150 .B825 C.1
Einführung in die exp
Stanford University Libraries
3 6105 046 661 778

Aus Natur und Geisteswelt

484

N. Braunshausen

Einführung in die experimentelle Psychologie

B. G. Teubner · Leipzig · Berlin

150
B825

Die Sammlung „Aus Natur und Geiste[redacted]

LELAND·STANFORD·JVNIOR·VNIVERSITY

Leipzig, 1. Januar 1915 B. G[redacted]

Digitized by Google

Jedes Bändchen geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25

Bisher sind **zur Philosophie** erschienen:

Einführung in die Philosophie. Von Professor Dr. R. Richter. 3. Auflage von Dr. M. Brahn. (Bd. 155.) — Zur Einführung

Die Philosophie. Einführung in die Wissenschaft, ihr Wesen und ihre Probleme. Von Realschuldirektor H. Richert. 2. Aufl. (Bd. 186.)

Einführung in die Psychologie. Von Prof. Dr. E. von Aster. (Bd. 402.) — Psychologie

Die Seele des Menschen. Von Professor Dr. J. Rehmke. 4. Auflage. (Bd. 36.)

Einführung in die experimentelle Psychologie. Von Dr. N. Braunshausen. Mit Abbildungen im Text. (Bd. 484.)

Die Mechanik des Geisteslebens. Von Prof. Dr. M. Verworn. 3. Auflage. Mit 18 Figuren. (Bd. 200.)

Die fünf Sinne des Menschen. Von Professor Dr. J. K. Kreibig. 2. Auflage. Mit 39 Abbildungen. (Bd. 27.)

Psychologie des Kindes. Von Professor Dr. R. Gaupp. 3. Auflage. Mit 18 Abbildungen. (Bd. 213.)

Hypnotismus und Suggestion. Von Dr. E. Trömner. 2. Auflage. (Bd. 199.)

Die Psychologie des Verbrechers. Von Dr. P. Poliß. (Bd. 248.)

Grundzüge der Ethik. Mit besonderer Berücksichtigung der pädagogischen Probleme. Von E. Wentscher. (Bd. 397.) — Ethik und Ästhetik

Aufgaben und Ziele des Menschenlebens. Von Professor Dr. J. Unold. 4. Auflage. (Bd. 12.)

Sittliche Lebensanschauungen der Gegenwart. Von weil. Professor Dr. O. Kirn. 2. Auflage. (Bd. 177.)

Das Problem der Willensfreiheit. Von Professor Dr. G. F. Lipps. (Bd. 383.)

Ästhetik. Von Professor Dr. R. Hamann. (Bd. 345.)

Jedes Bändchen geheftet M. 1.—, in Leinwand gebunden M. 1.25

Naturphilosophie

Naturphilosophie. Von Privatdoz. Dr. Verweyen. (Bd. 491.)

Entstehung der Welt und der Erde nach Sage und Wissenschaft. Von Professor Dr. M. B. Weinstein. 2. Aufl. (Bd. 223.)

Der Untergang der Welt und der Erde nach Sage und Wissenschaft. Von Professor Dr. M. B. Weinstein. (Bd. 470.)

Geschichte der Philosophie

Führende Denker. Geschichtliche Einleitung in die Philosophie. Von Professor Dr. J. Cohn. 2. Auflage. Mit 6 Bildnissen. (Bd. 176.)

Philosophie d. Altertums

Griechische Weltanschauung. Von Professor Dr. M. Wundt. (Bd. 329.)

Neuere Philosophie

Die Weltanschauungen der großen Philosophen der Neuzeit. Von weil. Professor Dr. L. Busse. 5. Auflage, herausgeg. von Professor Dr. R. Falckenberg. (Bd. 56.)

Die großen englischen Philosophen Locke, Berkeley, Hume. Von Dr. P. Thormeyer. (Bd. 481.)

Rousseau. Von Professor Dr. P. Hensel. 2. Auflage. Mit 1 Bildnis. (Bd. 180.)

Immanuel Kant. Darstellung und Würdigung. Von Professor Dr. O. Külpe. 3. Auflage. Mit 1 Bildnis. (Bd. 146.)

Neueste Philosophie

Schopenhauer. Seine Persönlichkeit, seine Lehre, seine Bedeutung. Von Realschuldirektor H. Richert. 2. Auflage. Mit 1 Bildnis. (Bd. 81.)

Herbarts Lehren und Leben. Von Pastor O. Flügel. Mit 1 Bildnis. (Bd. 164.)

Herbert Spencer. Von Dr. K. Schwarze. Mit 1 Bildnis. (Bd. 245.)

Die Philosophie der Gegenwart in Deutschland. Eine Charakteristik ihrer Hauptrichtungen. Von Professor Dr. O. Külpe. 6. Auflage. (Bd. 41.)

Henri Bergson, der Philosoph moderner Religion. Von Pfarrer Dr. E. Ott. (Bd. 480.)

Die Freimaurerei. Einführung in ihre Anschauungswelt und ihre Geschichte. Von Geh. Archivrat Dr. L. Keller. (Bd. 469.)

Weitere Bände befinden sich in Vorbereitung.

Aus Natur und Geisteswelt
Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen
484. Bändchen

Einführung in die experimentelle Psychologie

Von
Dr. N. Braunshausen
(Luxemburg)

Mit 17 Abbildungen
im Text

Stanford University

Druck und Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin 1915

Digitized by Google

222066

Schutzformel für die Vereinigten Staaten von Amerika:
Copyright 1915 by B. G. Teubner in Leipzig

Alle Rechte, einschließlich des Übersetzungsrechts, vorbehalten

Vorwort.

Die experimentelle Psychologie ist heute zur „vielgenannten" unter den Wissenschaften geworden. Abgesehen von den fruchtbaren Anregungen, die sie der Pädagogik, der Medizin, der Rechtswissenschaft gegeben hat, dringt sie heute in das Gebiet des praktischen Wirtschaftslebens ein und verspricht dort die nutzreichsten Anwendungen. In der Literatur und in der Tagespresse begegnet man allenthalben ihrem Namen. Daher entsteht für immer weitere Kreise das Bedürfnis, einen Einblick in das Wesen und den gegenwärtigen Stand der experimentellen Psychologie zu gewinnen, ohne sich ausführlichen Fachstudien widmen zu müssen. Diesem Zweck soll das gegewärtige Bändchen dienen. In möglichster Kürze will es dem gebildeten Laien einen Überblick über die wesentlichen Fragen gewähren, die den Gegenstand der neuen Wissenschaft bilden, will ihn mit den grundlegenden Methoden und Resultaten bekannt machen, um ihm Verständnis und Urteil zu ermöglichen. Zugleich kann es als ergänzender Leitfaden überall dort benutzt werden, wo die gebräuchlichen Schulhandbücher der Psychologie das Experiment nicht genügend berücksichtigen. Dabei soll es eine Einführung in dem Sinne sein, daß es Interesse für die behandelten Fragen weckt und zum Weiterstudium anleitet.

Luxemburg, im Oktober 1914.

N. Braunshausen.

Inhaltsangabe.

Seite

1. Geschichte der experimentellen Psychologie 1
2. Berechtigung der experimentellen Methoden 6
3. Hilfsquellen der experimentellen Psychologie 8
4. Die seelischen Gebilde 12
5. Die Empfindung 14
6. Die Intensität der Empfindung. Das Weber-Fechnersche Gesetz . 26
7. Die Auffassung: Perzeption und Apperzeption. Umfang des Bewußtseins 31
8. Die Vorstellung 35
9. Die Vorstellungstypen 39
10. Assoziationsversuche 43
11. Tatbestandsdiagnostik und Psychoanalyse 47
12. Das Gedächtnis 50
13. Aussageversuche 57
14. Die Phantasie 61
15. Die Aufmerksamkeit 65
16. Die Denkvorgänge 71
17. Intelligenzprüfung 80
18. Geistige Ermüdung 86
19. Die Gefühle 92
20. Ästhetische, moralische und religiöse Gefühle 96
21. Der Wille 102
22. Reaktionsversuche 104

Schlußwort 110

Digitized by Google

1. Geschichte der experimentellen Psychologie.

Bis weit in die Neuzeit hinein ist die Psychologie, wie die Philosophie überhaupt, metaphysisch gerichtet gewesen, d. h. sie hat die Erklärungsgründe für die seelischen Erscheinungen allgemeinen Grundsätzen entnommen, welche die metaphysische Basis der philosophischen Systeme bildeten. So hat Aristoteles, der die ganze sichtbare Welt aus Materie und Form gebildet dachte, die Seele als die Wesensform des Leibes aufgefaßt und hat ihr Kräfte und Vermögen zugeschrieben, die das seelische Geschehen verursachen sollten.

Als die Naturwissenschaften, der Anregung Bacons folgend, sich dem Bann der Metaphysik entzogen und auf induktive Beobachtungen ihre Folgerungen stützten, da wurde auch die Psychologie in das Streben nach wissenschaftlicher Gestaltung hineingezogen.

Ein erster Versuch wurde durch die englische Assoziationspsychologie gemacht, die Kenntnis des Seelenlebens auf Erfahrung und Beobachtung zu gründen. J. Locke, D. Hume, D. Hartley verdienen, als Urheber der empirischen oder Erfahrungspsychologie genannt zu werden. Hume führte das ganze Seelenleben auf die einfachen Eindrücke, impressions, zurück und ließ deren Verlauf durch die sog. Assoziationsgesetze geregelt sein.

Herbart strebte dem Ziel mathematischer Berechnung für die Gesetze des Seelenlebens zu, und G. Th. Fechner, der Bahnbrecher der experimentellen Psychologie, stellte in seiner Psychophysik Untersuchungen über das Verhältnis von Reiz und Empfindung an, die als ein Kapitel der Physik betrachtet werden können.

Lotze betonte mehr die Verwandtschaft seelischer Vorgänge mit physiologischen; Wundt endlich, der in einer gewaltigen psychologischen Synthese die mechanischen und physiologischen Bestrebungen der vorausgehenden Perioden zusammenfaßte, schenkte den Erscheinungen des Gefühls und Willens mehr Beachtung, und durch den Begriff der Apperzeption, d. h. des Einflusses dieser Elemente auf das Vorstellungsleben, setzte er seine „Apperzeptionspsychologie" in bewußten Gegensatz zur mechanisierenden Assoziationspsychologie.

Mit Wundt erleben wir den endgültigen Triumph der experimentellen Psychologie, indem das Experiment, das anfangs auf die Sinnesorgane beschränkt war, immer weitere Gebiete des Seelenlebens eroberte. Vorstellung, Gedächtnis, Gefühl, Wille sind nach und nach mit experimentellen Methoden untersucht worden. Diese ganze wissenschaftliche Erforschung des Seelenlebens wird mit dem Namen experimentelle Psychologie bezeichnet, auch in den Teilen, wo es sich mehr um geschärfte Selbstbeobachtung handelt, denn es ist billig, daß das Ganze von seinen wesentlichsten oder bezeichnendsten Bestandteilen den Namen entlehnt. Als eigentlichen Schöpfer der experimentellen Psychologie aber darf man W. Wundt bezeichnen, dessen psychologisches Laboratorium in Leipzig vorbildlich für alle derartigen Institute in der alten und neuen Welt wurde, und der mit seinen Schülern die grundlegenden Arbeiten für die neue Wissenschaft geschaffen hat.

Der jüngste Sproß der psychologischen Wissenschaft trägt den Namen Denkpsychologie und wird von der sog. Würzburger Schule gepflegt. Külpe und Binet dürfen das Verdienst beanspruchen, zu gleicher Zeit diese verschärfte Selbstbeobachtung auf experimenteller Unterlage ins Leben gerufen zu haben. Es ist für diese neueste Richtung bezeichnend, daß sie wenigstens für die höheren seelischen Vorgänge keine Zurückführung auf Physiologie oder Physik versucht, wohl in dem richtigen Gefühl, daß der Formenreichtum der höheren seelischen Gebilde den Versuch der Zurückführung auf einfachere Erscheinungen schwierig macht. Diese Bescheidung in der Sucht zu erklären würde also den Gipfel wissenschaftlicher Vorsicht bedeuten, wenn nicht einzelne Schüler Külpes nun doch wieder den Drang verspürten, eigene Kräfte zur Erklärung anzunehmen, ähnlich wie etwa die Neovitalisten die Lebenserscheinungen durch ein eignes Lebensprinzip erklären wollen. Mit solchen Behauptungen ist die Denkpsychologie in Gefahr, durch Verzicht auf jegliche Erklärung in die alten metaphysischen Irrtümer zurückzufalleu. Und es wäre eine Art Kreislauf der modernen Psychologie bis zu ihrem Ausgangspunkt beim Beginn der Neuzeit geschaffen.

In diesem Entwicklungsgang der wissenschaftlich gerichteten Psychologie, von der Assoziationspsychologie bis zur Apperzeptions- und Denkpsychologie, bemerken wir eine steigende Scheu vor unbeweisbaren Behauptungen. Am gewagtesten wohl ist es, auf mechanische Vorgänge das Seelenleben zurückführen zu wollen, mehr Ähnlichkeit weisen schon die biologischen Vorgänge auf, aber immerhin gerät man am wenigsten

Digitized by Google

in das Gebiet der Hypothesen hinein, wenn man die psychischen Erscheinungen als gegeben hinnimmt und ihre Gesetze erforscht, ohne über ihren Wesensgrund müßige Vermutungen anzustellen.

So stellt sich die Entwicklung der modernen Psychologie dar, wenn man sie vom Standpunkt metaphysischen Denkens aus ins Auge faßt.

Ihren eigentlichen Charakterzug aber entlehnt sie den Methoden, die sie zur Anwendung bringt. Früher beschränkte sie sich, als empirische Psychologie, auf einfache Beobachtung. Dann wandte sie sich, als experimentelle Psychologie im engeren Sinne, der Untersuchung der niederen seelischen Funktionen zu, bei denen das Experiment in seiner vollen Schärfe Anwendung finden kann. Endlich hat sie, als Denkpsychologie, die Erforschung der höheren seelischen Funktionen mit den Methoden wissenschaftlicher Selbstbeobachtung in Angriff genommen.

Als Vertreter der experimentellen Psychologie sind in Deutschland zu nennen: E. H. Weber, als Vorläufer, durch seine Untersuchungen über die Unterschiedsempfindlichkeit der Haut und über das Verhältnis zwischen äußerem Reiz und Empfindung. G. Th. Fechner führte in seinen „Elementen der Psychophysik" (1860) und in den späteren Erweiterungen oder Berichtigungen diese Untersuchungen fort und formulierte das Weber-Fechnersche Gesetz, mit dem er ein objektives Maß für die Intensität der Empfindungen gewonnen zu haben glaubte. W. Wundt ist durch die Gründung des Leipziger Laboratoriums (1879) und durch die Herausgabe der „Grundzüge der physiologischen Psychologie" (1873) sowie der „Philosophischen Studien" (1881—1902), fortgesetzt in den Psychologischen Studien, der Vater der experimentellen Psychologie geworden. H. Ebbinghaus († 1909) hat durch seine Arbeit über das Gedächtnis den Anstoß zur Anwendung des Experiments auf höhere psychische Funktionen gegeben. G. E. Müller (Göttingen) arbeitete mit seinen Schülern Schumann und Pilzecker in dieser Richtung weiter. C. Stumpf (Berlin) setzt sein Laboratorium hauptsächlich in den Dienst von sehr gründlichen Arbeiten über Tonpsychologie. O. Külpe (München), der Begründer der Würzburger Schule, pflegt mit seinen Schülern besonders das Gebiet der Denkpsychologie (Arbeiten von Ach, Marbe, Messer, Bühler). E. Meumann (Hamburg) wendet sich vorzüglich den Anwendungen der experimentellen Psychologie auf die Pädagogik zu. R. Sommer (Gießen) läßt Psychiatrie und experimentelle Psychologie sich gegenseitig befruchten.

Die wichtigsten Zeitschriften für die experimentelle Psychologie sind: „Psychologische Studien" (Wundt), „Archiv für die gesamte Psychologie"

(Meumann), „Zeitschrift für Psychologie" (Schumann), „Zeitschrift für angewandte Psychologie" (Lipmann), „Fortschritte der Psychologie und ihre Anwendungen" (Marbe).

In Frankreich ist Th. Ribot ein Hauptförderer der neuen Richtung in der Psychologie geworden. Experimentell hat aber am meisten der verstorbene A. Binet, der Herausgeber der „Année psychologique" gearbeitet. Toulouse, Piéron, Vaschide, Simon, P. Janet, Nayrac verdienen aus demselben Grunde Erwähnung. In Belgien besitzt die Universität Löwen ein Laboratorium für experimentelle Psychologie unter der Leitung von Michotte. In Brüssel ist Frl. Jotevko Herausgeberin der „Revue psychologique". In Gent leitet van Biervliet das Laboratorium der Universität. In der Schweiz zeichnet sich das Laboratorium der Universität Genf, geleitet von Claparède, durch große Rührigkeit aus. Claparède ist Herausgeber der vorzüglichen „Archives de psychologie". Italien ist vertreten durch die Namen Mosso, Sergi, Treves, S. de Sanctis, Kiesow. Österreich besitzt an der Universität Graz einen Mittelpunkt für experimentelle Psychologie (Martinak und Witasek). In Rußland sind Bechterew, Pawlow, Rossolimo, Netschajeff zu nennen, in Dänemark A. Lehmann an der Universität Kopenhagen, in Norwegen A. Aall an der Universität Christiania, in England J. Ward, Stout, Myers, Spearman. Amerika endlich hat an Großartigkeit der Anlagen und an Ausdehnung der Bewegung Europa in der Pflege der experimentellen Psychologie weit hinter sich gelassen. Namhafte Forscher sind drüben: Münsterberg, St. Hall, Baldwin, Ladd, Sanford, Titchener, Seashore, Whipple, Morton Prince, Dewey u. a.

Die Bedeutung der experimentellen Psychologie ist heute so gewachsen, daß ihre Vertreter eigene Lehrstühle für die immer weiter ausgreifende neue Wissenschaft verlangen. Während aber die einen (Marbe) ihre volle Selbständigkeit verlangen, wünschen die anderen (Külpe) nur ihre Loslösung von der philosophischen und ihre Einordnung in die medizinische Fakultät. Auf welche Art aber auch die aufgeworfene Frage gelöst werde, die sich augenblicklich noch mit einer Gegenbewegung der philosophischen Fakultät verquickt, sicher ist, daß die experimentelle Psychologie sowohl der Philosophie als der Medizin und nicht zuletzt auch der Rechtswissenschaft wichtige Anregungen gegeben und Dienste geleistet hat, so daß sie von keiner dieser Fakultäten übersehen werden darf, wie sie ihrerseits ja auch besonders der Medizin, speziell der Psychopathologie, vieles verdankt.

Digitized by Google

Literatur:

W. Wundt, Einführung in die Psychologie. Voigtländer, Leipzig 1911. 2 M. — Für die erste Einführung geeignet. In genialer Weise führt der Altmeister der exper. Psychologie mit Hilfe eines einzigen Apparates, des Metronoms, die verschiedenen Seiten des Seelenlebens vor.

-, Grundriß der Psychologie. 2. Aufl. Engelmann, Leipzig 1913. 7 M. — Eine Gesamtdarstellung der Psychologie, die mehr den philosophischen Problemen dieser Wissenschaft nachgeht und weniger das Experiment hervorhebt.

—, Grundzüge der physiologischen Psychologie. 3 Bde. 6. Aufl. Engelmann, Leipzig 1908—11. 53 M. — Ein vollständiges Sammelwerk für alle Fragen der experimentellen Psychologie, in dem nicht nur die Arbeiten Wundts und seiner Schüler, sondern alle einschlägigen experimentellen Arbeiten besprochen oder verwertet sind. Für ein gründliches Studium unentbehrlich.

H. Ebbinghaus, Grundzüge der Psychologie. 3. Aufl., bearb. v. S. Dürr. Veit, Leipzig 1911—13. 39 M. — Ein klar geschriebenes Buch, das den Fragen auf den Grund geht und besonders im 1. Band die erschöpfendste und zugleich übersichtlichste Darstellung der experimentellen Sinnespsychologie gibt. Ebbinghaus ist zugleich ein philosophisch gerichteter Denker gewesen, der überall dem Zusammenhang mit den großen Fragen der allgemeinen Philosophie nachgegangen ist.

Th. Elsenhans, Lehrbuch der Psychologie. Mohr, Tübingen 1912. 15 M. — Das vollständigste aller Lehrbücher. Jede Frage der experimentellen und der theoretischen Psychologie ist hier kurz mit dem Hinweis auf die einschlägige Literatur behandelt. Der Verfasser nimmt selbst immer zu den Problemen Stellung.

Rudolf Schulze, Aus der Werkstatt der experimentellen Psychologie und Pädagogik. 3. Aufl. Mit 61 Abb. Voigtländer, Leipzig 1913. 6 M. — Sehr geeignet, um in die technische Seite der experimentellen Versuche einzuführen.

Th. Ziehen, Leitfaden der physiologischen Psychologie. 9. Aufl. Fischer, Jena 1911. 6.50 M. — Gibt besonders die psychophysische und die physiologische Seite der experimentellen Psychologie zugleich mit einer klaren Darlegung der vom Verfasser vertretenen Assoziationspsychologie.

St. Witasek, Grundlinien der Psychologie. Dürr, Leipzig 1908. 3.50 M. Kurze, aber inhaltreiche Darstellung der Hauptresultate der experimentellen Psychologie besonders vom Standpunkt der österreichischen Schule aus.

E. B. Titchener, Lehrbuch der Psychologie. Übers. v. Klemm. 2 Bde. J. A. Barth, Leipzig 1910—12. 11 M. — Anschaulich und lebendig geschrieben. Vorzüglicher Überblick über die experimentellen Methoden und Resultate.

W. James, Grundriß der Psychologie. Übers. v. Dürr. Quelle und Meyer, Leipzig 1909. 8 M. — Teilweise experimentell gerichtet. Im übrigen ist die Psychologie im ganzen Buch als Naturwissenschaft behandelt.

W. Bechterew, Objektive Psychologie. Übers. aus dem Russischen. Teubner, Leipzig 1913. 18 M. — Will ohne jede Spur von Selbstbeobachtung das Seelenleben erforschen mit rein objektiven Mitteln. Auch die höheren psychischen Phänomene werden auf Reflexe zurückgeführt. Gibt sich aus als die Psychologie der Zukunft.

E. Meumann, Vorlesungen zur Einführung in die experimentelle Pädagogik. 2. Aufl. 3 Bde. W. Engelmann, Leipzig. 1. Bd. 1911, 10,25 M.; 2. Bd. 1914, 12 M. — Gibt neben den ausführlichen pädagogischen Anwendungen auch eine gute Übersicht über die hauptsächlichsten Arbeiten der experimentellen Psychologie.

2. Berechtigung der experimentellen Methoden.

Anhänger der alten Psychologie finden es befremdend, daß das Experiment, das auf dem Gebiete der exakten Wissenschaften so glänzende Proben abgelegt hat, auch auf die seelischen Erscheinungen Anwendung finden könne. Nach ihnen wäre die Psychologie auf die beiden Methoden der Selbstbeobachtung und der Beobachtung anderer angewiesen.

Und doch hätte schon ein Blick auf die Geschichte der Psychologie von der Unzulänglichkeit dieser beiden Forschungsweisen überzeugen müssen. Wie subjektiv die durch einfache Selbstbeobachtung gewonnenen Resultate sind, geht am besten daraus hervor, daß jedes folgende philosophische System die psychologischen Resultate des vorausgehenden umwarf. Die sicheren Ergebnisse, die durch die Selbstbeobachtung von Jahrhunderten gefunden worden sind, lassen sich auf eines Fingers Breite niederschreiben.

Eine Reihe von Gründen aber sprechen für die Anwendung des Experiments:

1. Ein Blick auf die Naturwissenschaften zeigt, daß sie ihre gewaltigen Erfolge erst dann errangen, als sie, über die gewöhnliche Beobachtung hinausgehend, die strengen Regeln des Experiments anwandten. Jahrtausende lang hatte die Menschheit die grausig schöne Erscheinung des Gewitters beobachtet oder vor ihr gebebt, und doch bedurfte es erst des klassischen Experimentes von Franklin, um Einblick in das Wesen des Vorgangs zu gewinnen und um sich dann praktisch vor ihm schützen zu können. Die Vermutung liegt nahe, daß das Experiment auch auf die Psychologie befruchtend wirken könne.

2. Direkte Messung ist im Grunde nur bei räumlichen Größen möglich. Schon die Zeitmessung geschieht nur mit Hilfe des Raumes. Jede Art von Uhr ist eine Übertragnng in die Sprache, die dem Men-

schen am verständlichsten ist, nämlich in die des Raumes. Ebenso werden alle Kräfte räumlich umgesetzt, ehe sie meßbar sind. Dynamometer, Amperemeter, Voltmeter sind weiter nichts als Übersetzungen in die Raumsprache. Wenn auf diese Weise Kräfte, die einer direkten Messung unzugänglich sind, schließlich doch auf indirektem Wege genau bestimmt werden können, so ist die Frage berechtigt, warum bei den Kräften, die als psychische bezeichnet werden, die Meßbarkeit von vornherein ausgeschlossen sein sollte. Und wenn Bergson meint, daß es sich bei ihnen nur um ein Mehr oder weniger in der Maßbestimmung handeln könne, so kann man demgegenüber darauf hinweisen, daß auch auf rein räumlichem Gebiet die Menschen zuerst möglichst ungenaue Maße benutzten, die den Körperteilen entlehnt waren, und daß erst später objektiv genaue Maße eingeführt wurden.

3. Der Grund aber, warum auch für seelische Kräfte eine genauere Abschätzung möglich erscheinen muß, ist ihre physiologische d. h. leibliche Bedingtheit. Nicht nur die Empfindungen, sondern auch die Gefühle, die Gedanken und Willensakte sind in den Sinnesorganen oder in den Vorgängen der Atmung und des Blutumlaufs von körperlichen Erscheinungen begleitet, die mit Pneumograph und Sphygmograph, vielleicht sogar auf galvanischem Wege meßbar sind. Wenn wir auch hier noch weit von einer genauen Erkenntnis des Zusammenhanges mit den Begleiterscheinungen entfernt sind, so läßt sich doch eine indirekte Messung einzelner Seiten seelischer Vorgänge versuchen, und weitere Vervollkommnungen der Apparate können eine weitere Genauigkeit der Messungen bewirken.

4. Aber auch in den Fällen, wo eine solche indirekte Messung unmöglich erscheint, kann das Experiment zur Geltung kommen. Es erlaubt immer zum allerwenigsten eine weit zuverlässigere Prüfung als die einfache Selbstbeobachtung.

In der Auseinandersetzung, die Wundt mit der Würzburger Schule über die Anwendbarkeit des Experimentes auf die Denkvorgänge hatte, ist Wundt wohl im Recht, wenn er diesen Experimenten die objektive Sicherheit physikalischer Experimente abstreitet, aber die systematisch experimentelle Selbstbeobachtung, wie Ach die Methode der Würzburger Schule nennt, bedeutet jedenfalls einen gewaltigen Fortschritt gegenüber dem unwissenschaftlichen Beobachten früherer Zeiten.

Zeigt doch Ach sogar (Über den Willensakt und das Temperament S. 2ff.), daß die vier von Wundt aufgestellten Regeln für ein wissen-

schaftliches Experiment bei seinen Versuchen über die Willensvorgänge gegeben sind: a) Der Beobachter muß in der Lage sein, den Eintritt des zu beobachtenden Vorgangs selbst zu bestimmen. b) Er muß die Erscheinungen im Zustand gespannter Aufmerksamkeit auffassen und verfolgen. c) Jede Beobachtung muß unter gleichen Umständen wiederholt werden können. d) Die Bedingungen, unter denen die Erscheinung auftritt, müssen durch Variation der begleitenden Umstände ermittelt werden, mit quantitativer Bestimmung der Änderungen. Sogar diese letztere Bedingung, welche das Wesen des Experimentes trifft und eine Zusammenfassung der bekannten Regeln von J. St. Mill bietet, ist bei den Willensexperimenten von Ach tatsächlich erfüllt.

So findet das Experiment in der Form systematischer Selbstbeobachtung auf den höchsten Stufen psychischen Lebens Anwendung. Und auch die Psychologie kann der Vorteile experimenteller Forschung teilhaftig werden: Sie ermöglicht die beliebige Wiederholung des untersuchten Vorgangs, die Kontrolle des einen Forschers durch den anderen und schließlich das Zusammenarbeiten aller Forscher, das auf dem gesicherten Besitz immer neue Eroberungen erwarten läßt.

Jedoch soll nicht das Experiment als Gegensatz zur Selbstbeobachtung aufgefaßt werden. Bei allen höheren seelischen Erscheinungen bleiben wir immer auf Selbstbeobachtung angewiesen. Nur war diese in früheren Zeiten oberflächlich und zufällig, während sie heute wissenschaftlicher Genauigkeit zustrebt.

Zwischen der vorwissenschaftlichen Selbstbeobachtung früherer Zeiten und der experimentellen Selbstbeobachtung der Gegenwart besteht ein Unterschied wie etwa zwischen einer ursprünglichen Wasseruhr und dem Präzisionswerk eines Hippschen Chronoskops, das Tausendstel von Sekunden zu messen erlaubt. Genauigkeit ist aber eine Grundbedingung wissenschaftlicher Sicherheit.

3. Hilfsquellen der experimentellen Psychologie.

Wenn die experimentelle Psychologie als wissenschaftliche Erforschung des Seelenlebens aufgefaßt wird, so bieten sich ihr als Hilfsquellen alle Zweige der Wissenschaft, die indirekt für die menschliche Seele genaue Beobachtungen liefern.

1. Die Völkerpsychologie wird von Wundt als eine wesentliche Ergänzung der individuellen Psychologie angesehen. Es besteht kein

Zweifel, daß das Zusammenleben der Menschen in der Gesellschaft Eigenschaften und Handlungen bei ihnen hervorruft, die im abgesonderten Zustande nie aufgetreten wären. Die Psychologie der Massen, wie sie etwa zur Zeit eines Aufstandes betrachtet werden kann, zeigt nur besonders auffällige Auswüchse von Zuständen, die mit jedem Zusammenleben verbunden sind. Wenn man nun mit der Wundtschen Aktualitätstheorie die Seele als den gesamten Inhalt seelischer Erfahrungen auffaßt, so ist die Volksseele eben auch nichts anderes als der Gesamtinhalt der seelischen Äußerungen, die sich im Verkehr der Menschen untereinander entwickeln und durch diesen bedingt sind. Es gibt aber hauptsächlich drei Gebiete, auf denen Gesetzmäßigkeiten des Verhaltens der Volksseele aufgezeigt werden können: Sprache, Mythus (Religion) und Sitte. Die völkerpsychologischen Forschungen auf diesem Gebiete werfen überraschende Streiflichter auch auf die Einzelseele, das Objekt der allgemeinen Psychologie.

2. Die Tierpsychologie. Durch den Übergang zu experimenteller Beobachtung bildet sich die moderne Tierpsychologie zu einer wesentlichen Stütze der Psychologie als solcher aus.

Schon die pathologisch-anatomische Methode hatte wichtiges Material für die Lokalisation psychischer Fähigkeiten auf der Hirnrinde zutage gefördert. Als es Goltz gelang, Hunde am Leben zu erhalten, denen eine ganze Hemisphäre, oder die beiden Stirnlappen, oder gar das ganze Großhirn ausgeschnitten worden waren, konnte man an dem Ausfall von psychischen Fähigkeiten die Bedeutung der entfernten Hirnteile ermessen.

Wichtiger aber wurden die experimentellen Methoden, die in Rußland und Amerika zum Studium der Tierpsyche angewandt wurden.

Pawlow verwertete den Speichelreflex. Es ist bekannt, daß schon der Anblick der Speise genügt, um eine Absonderung der Speicheldrüsen zu bewirken. Zeigt man nun einem Hunde zu gleicher Zeit mit der dargereichten Speise etwa eine rote Scheibe, so wird nach mehrmaliger Wiederholung schon der Anblick der Scheibe genügen, um die Speichelabsonderung hervorzurufen. Durch Anlegen einer Fistel läßt sich leicht das Eintreten des Speichelreflexes feststellen. Mit Hilfe dieser Methode hat Pawlow die Unterscheidungsfähigkeit der Hunde für Farben, Formen und Töne untersucht.

Bechterew will, über Pawlow hinausgehend, auch andere Reflexe mit seelischen Vorgängen verbinden und verwendet beispielsweise den

reſpiratoriſchen Reflex oder den Reflex der Endgliedmaßen, um innere Vorgänge zu unterſuchen. Bietet man zugleich mit einem elektriſchen Reiz, der einen ſolchen Reflex hervorruft, einen Ton oder einen Lichtſtrahl dar, ſo tritt zuletzt auch beim Erſcheinen des Lichtſtrahls der Reflex auf. Es wird dann möglich zu beſtimmen, welche Feſtigkeit ſolche erworbenen ſeeliſchen Verbindungen (Aſſoziationen) beſitzen. Bechterew will dieſe ſeine Methode auf den Menſchen ausdehnen und ſieht in ihr die pſychologiſche Methode der Zukunft, da ſie vollſtändig objektiv vorgeht, d. h. alle Selbſtbeobachtung ausſchließt. Es fragt ſich nur, wie weit die höheren ſeeliſchen Vorgänge mit Reflexen verbunden werden können, obſchon es voreilig wäre, die Möglichkeit von vornherein abzuweiſen.

Neue Bahnen eröffnete der Tierpſychologie Thorndike durch ſeine experimentellen Erlernungsmethoden (1898). In einem erſten Verfahren bediente er ſich eines ſog. Labyrinthes. Ein aus Drahtgeflecht beſtehender Käfig enthält eine mehr oder weniger große Anzahl von Gängen, die teils blind endigen, teils zu einem Raum im Mittelpunkt des Käfigs führen. Das hungernde Tier wird vor den Käfig geſetzt, in deſſen Innerem ſich die Speiſe befindet, und nach jedem Verſuch wird die Anzahl von Irrtümern aufgeſchrieben, bis der Weg ohne Fehler gefunden wird. Thorndike hat feſtgeſtellt, daß Hühner viele Wiederholungen nötig haben, bis ſich der richtige Weg ihrem Gedächtnis eingeprägt hat. Small hat die Verſuche mit weißen Mäuſen, Porter mit Sperlingen, Allen mit Meerſchweinchen gemacht. Yerkes, Kinnaman, Watſon u. a. haben ſich derſelben Methode bedient.

In einem zweiten Verfahren benutzte Thorndike Vexierkaſten. Die Tiere waren in einen Kaſten eingeſperrt, der nur auf eine beſtimmte Weiſe, z. B. durch Ziehen an einem Faden, geöffnet werden konnte, und ihre Erlernungsfähigkeit wurde durch die Zeiterſparnis feſtgeſtellt, welche ſie bei wiederholten Verſuchen zur Auffindung des Kunſtgriffes machten. Eine Katze, welche beim erſten Verſuch 160 Sekunden gebraucht hatte, brauchte nach ungefähr 20 Verſuchen nur mehr 6 Sekunden, um ins Freie zu gelangen. Kinnaman benutzte bei ſeinen Verſuchen mit Affen einen Kaſten, der eine Reihe von Verſchlüſſen aufwies, ſo daß die Aufgabe ſehr ſchwierig zu löſen war. Wie wichtig dieſe Methoden für die Pſychologie werden können, mag daraus erſehen werden, daß Franz das Verſchwinden der nach Thorndikeſchem Ver-

fahren erlernten Gewohnheiten feſtſtellte, ſobald er den Tieren die Stirnlappen des Gehirns entfernt hatte.

Die Dreſſur der Tiere erlaubt ebenfalls Rückſchlüſſe auf das höhere Seelenleben des Menſchen. Es iſt noch in Erinnerung, wie der „kluge Hans", das rechnende Pferd des Herrn von Oſten, durch den Bericht der Pſychologen Pfungſt und Stumpf als ein Wunder von Beobachtungsgabe hingeſtellt worden iſt, da dieſes Pferd unwillkürlich Bewegungen im Antlitz ſeines Herrn las, die von allen Zuſchauern unbeobachtet geblieben waren. Neuerdings machen die „denkenden Pferde" von Elberfeld, die nach einem nicht zu langen Unterricht die ſchwierigſten Rechnungen ausführen, viel von ſich reden, ohne daß es bis jetzt gelungen wäre, des Rätſels Löſung zu finden.

3. Die Pſychopathologie. Krankhafte und anormale Erſcheinungen des Seelenlebens bieten oft ungeahnte Einſicht in die geſunden Verhältniſſe. Im Anſchluß an Kraepelin hat Sommer eine vollſtändige Reihe von Methoden aufgeſtellt, zum Teil der experimentellen Pſychologie entlehnt, um die Seelenzuſtände geiſtig Kranker aufzudecken. Die von ihm veröffentlichten Krankheitsbilder ſind wirkliche Ergänzungen und Erläuterungen zu den Feſtſtellungen der normalen Pſychologie. Die krankhaften Zuſtände der Auffaſſung, des Gedächtniſſes, der Aufmerkſamkeit, des Willens, der Intelligenz ſind Gegenſtand der pſychopathologiſchen Unterſuchungen.

Hierher ſind auch die Monographien über krankhafte Erſcheinungen eines beſtimmten geiſtigen Gebietes zu rechnen, wie ſie von Ribot und anderen franzöſiſchen Pſychologen geſchrieben worden ſind.

Auch die Beſchäftigung mit den Zuſtänden des Hypnotismus und anderer ſog. okkulten Erſcheinungen iſt der franzöſiſchen Pſychologie eigentümlich. Vielfach wird ſogar der Name der experimentellen Pſychologie in Frankreich auf Unterſuchungen dieſer Art beſchränkt. Schon Charcot hat die wiſſenſchaftliche Erforſchung des Hypnotismus in Angriff genommen, und wenn auch ſeine Erklärung durch Zurückführung auf Hyſterie heute nur mehr wenig Anklang findet, ſo verdienen doch die Arbeiten ſeiner Schule alle Beachtung. Auch die Schriften Bernheims in Nanzig, der im Hypnotismus nur die Wirkung der Suggeſtion ſieht, bilden eine Fundgrube für die Pſychologen. P. Janet, der das Unterbewußtſein beſonders bei hypnotiſchen Zuſtänden zum Gegenſtand eingehender Unterſuchungen gemacht hat, liefert wertvolles kliniſches Material für die Frage des Unterbewußt-

seins überhaupt. Binet hat seine Psychologie der Schlußfolgerung ausdrücklich auf experimentelle Untersuchungen durch den Hypnotismus gestützt. Auch die Forschungen über Spiritismus, Gedankenlesen, Telepathie und andere okkulte Erscheinungen, wie sie in Frankreich und England betrieben werden, liefern dem Psychologen wertvolle Angaben.

Unter den psychopathologischen Methoden ist auch die Psychoanalyse Freuds zu erwähnen, die, abgesehen von unberechtigten theoretischen Verallgemeinerungen, brauchbare Momente der objektiven Erforschung fremden Seelenlebens enthält.

4. Die Kinderpsychologie, die in früheren Zeiten mehr zufällige Beobachtungen verwertete und vielfach nur die Psychologie des Erwachsenen auf das Kind übertrug, ist in neuerer Zeit selbständig und wissenschaftlich geworden. Es sei nur auf das klassische Buch Preyers „Über die Seele des Kindes" hingewiesen, dessen Tagebuchaufzeichnungen so vielfache Nachahmung und Ergänzung gefunden haben. Unter dem Namen Pädologie dehnt sich in romanischen Ländern eine Bewegung aus, die hauptsächlich mit experimentellen Methoden das Studium der kindlichen Psyche betreibt. In Deutschland beschränkt sich dieses Studium vielfach auf das Schulalter, so daß man hier mit Recht von einer experimentellen Pädagogik redet. Alle diese Bestrebungen aber haben das gemeinsam, daß sie mit genaueren wissenschaftlichen Methoden an ihre Aufgabe herantreten, und sie sind somit berufen, der Psychologie auch theoretisch wichtige Resultate zu verschaffen.

5. Die differentielle Psychologie. Wie die Völkerpsychologie so hat sich jüngst auch die differentielle Psychologie, d. h. die Wissenschaft von den individuellen Verschiedenheiten des menschlichen Seelenlebens, selbständig gemacht und von der allgemeinen Psychologie losgelöst. Wenn sie bis jetzt auch nur wenige sichere Ergebnisse aufzuweisen hat, so verfügt sie doch, nach den einschlägigen Arbeiten von Stern, über ein wohl ausgestattetes Arsenal von originellen Methoden, und man darf berechtigte Hoffnungen auf den Gewinn setzen, den sie der allgemeinen Psychologie bringen wird.

4. Die seelischen Gebilde.

Gegenstand der Psychologie sind nach den einen die unmittelbare Erfahrung (Wundt), nach den anderen die psychischen Erscheinungen (Höfler), nach anderen die Bewußtseinstatsachen, nach anderen wieder

die Erlebnisse in ihrer Beziehung zum erlebenden Individuum (Külpe), oder die Dinge und Vorgänge des geistigen Lebens (Ebbinghaus). Um allen erkenntnistheoretischen oder methodischen Schwierigkeiten zu entgehen, welche diese Definitionen der Psychologie aufwerfen, bezeichnen wir die Psychologie als die Wissenschaft von den seelischen Erscheinungen. Ohne letzteren Begriff genauer zu umgrenzen, kann man es der gewöhnlichen Erfahrung überlassen, zu entscheiden, welche Erlebnisse darunter fallen; und wirklich besteht schon im gewöhnlichen Sprachgebrauch keine Schwierigkeit, von einer bestimmten Erscheinung zu sagen, ob sie eine seelische ist oder nicht. Ohne also den Hilfsbegriff der substanziellen Seele einzuführen, wie die Scholastik, wollen wir unter dem Sammelbegriff der seelischen Erscheinungen alles das verstehen, was die gewöhnliche Erfahrung als Eigenschaften und Tätigkeiten der Seele auffaßt.

Um aber in die schier unentwirrbare Fülle seelischer Gebilde Ordnung zu bringen, um sie zu übersehen, wird es notwendig sein, ähnliche Gebilde in umfassenderen Gruppen zusammenzubringen.

Ein Beispiel der täglichen Erfahrung möge uns diese notwendige Gruppierung veranschaulichen. Meine Augen fallen auf einen Rosenstrauch im Garten. Eine weiße, eben erblühte Rosenknospe zieht den Blick auf sich. Ihr Bild prägt sich auf der Netzhaut ein, der Reiz wird durch einen chemisch-physiologischen Prozeß vermittelst des Sehnerven zum Gehirn geleitet und ruft dort die **Wahrnehmung** einer weißen Rosenknospe hervor. Diese Wahrnehmung selbst besteht aus Einzelempfindungen der Farbe, der Form, der Ausdehnung, die aber nur durch eine Bewußtseinsarbeit getrennt werden können, da sie in Wirklichkeit nicht vereinzelt auftreten. Entferne ich mich vom Rosenstrauch, so kann ich doch, bei abgewandten Augen, ein Bild der weißen Knospe vor meinem Bewußtsein aufsteigen lassen, ein Bild, das so lebhaft ist, daß es in gewissen krankhaften Fällen mit dem wirklichen Bild verwechselt werden kann. Ich habe eine **Vorstellung** von der Rosenknospe. Nach Betrachtung von weiteren Rosenknospen der verschiedensten Farben und Formen bildet sich bei mir ein **Begriff** aus, der die wesentlichen Merkmale aller dieser Einzelerfahrungen enthält und gleichsam eine Zusammenfassung aller derselben bildet.

Bei diesen drei übereinanderliegenden Stufen von Bewußtseinsakten ist die Tätigkeit des Bewußtseins immer auf etwas Gegenständliches gerichtet; sie werden mit dem allgemeinen Begriff des Erkennens zu-

sammengefaßt. Das Erkennen der Außenwelt entwickelt sich auf diesen drei Stufen in der Richtung einer immer größeren Befreiung von den Schranken des Raumes und der Zeit. Die erste Stufe der Empfindung ist an die körperliche Gegenwart des Gegenstandes gebunden. Die zweite Stufe der Vorstellung, sei es nun, daß es sich um Erinnerungs- oder Phantasievorstellungen handelt, ist nicht an diese zeitliche und räumliche Schranke gebunden, sondern sie kann zu jeder Zeit und in jedem Raume vor sich gehen. Die Gebilde der dritten Stufe endlich (Begriffe, Urteile, Schlüsse), die Produkte der Denkfähigkeit, sind nicht nur in ihrem jedesmaligen Entstehen von der räumlichen und zeitlichen Gebundenheit der Empfindung unabhängig, sondern ihr Gegenstand wird ebenfalls in gewissem Sinne über Raum und Zeit stehend gedacht.

Kehren wir nun zu unsrer Rosenknospe zurück. Das Erkennen derselben in seiner dreifachen Gestalt kann von seelischen Regungen der Lust oder Unlust begleitet sein, die man mit dem Namen **Gefühl** zusammenfaßt. Der Anblick der Knospe, die Vorstellung derselben und ihre begriffliche Erfassung sind imstande, Gefühle der Lust in mir hervorzurufen. Seit Tetens-Kant sieht man in den Gefühlen eine eigne Gruppe seelischer Erscheinungen, die von den anderen zu sehr geschieden sind, um ihnen zugerechnet werden zu können.

Hat eine weiße Rosenknospe das Gefühl der Lust erzeugt, so erweckt sie gegebenenfalls den Wunsch, sie zu besitzen. Fasse ich nun den Entschluß, sie zu brechen, so habe ich einen **Willensakt** gesetzt, und wenn dieser zur Ausführung gekommen ist, so ist damit die Reihe seelischer Vorgänge, die durch den Gegenstand meines Erkennens angeregt wurde, zu einem gewissen Abschluß gelangt. Aber auch ohne die darauffolgende Ausführung kann von einem Willensakt geredet werden.

Die Fülle seelischer Gebilde läßt sich also einteilen in die Gruppen: Erkennen, Gefühl, Wille. In der Gruppe des Erkennens sind noch zu unterscheiden Empfindung, Vorstellung, Denken. Die Darstellung der experimentellen Forschung wird sich auf alle diese Gebiete zu erstrecken haben.

5. Die Empfindung.[1])

Greifen wir aus der Wahrnehmung der Rosenknospe das Element der Farbenempfindung heraus, so zeigt dieses Element, wie übrigens

1) Die physiologische Psychologie der Sinnesorgane ist ausführlich dargestellt in einem Bändchen dieser Sammlung, auf das wir zur Ergänzung verweisen C. Kreibig, Die fünf Sinne des Menschen (AMuG Bd. 27).

alle Empfindungen, drei Eigenschaften: Daß sie zum Gegenstand die weiße Farbe hat, unterscheidet diese Empfindung von allen anderen Empfindungen, die als Gegenstand andere Farben oder andere Reize der Außenwelt haben (Qualität der Empfindung). Die Stärke dieser Weißempfindung ist veränderlich, beispielsweise durch größere oder geringere Lichtmengen, welche auf die Knospe fallen (Intensität der Empfindung). Endlich ist unsere Empfindung mit einem gewissen Grad von Lustgefühl verbunden, der bei anderen Empfindungen stärker oder geringer oder in das Gegenteil verkehrt sein kann (Gefühlston der Empfindung). Von diesen drei Eigenschaften jeder Empfindung fällt die dritte den Untersuchungen des Gefühls im allgemeinen zu, obschon manche Autoren sie zu einer eignen Klasse von Empfindungen machen möchten. Die beiden anderen Eigenschaften aber bilden die Seiten, von denen aus die experimentelle Erforschung der Empfindung in Angriff genommen werden kann.

In bezug auf die **Qualität** unterschied man früher fünf Arten von Empfindungen, nach den fünf Sinnesorganen. Manchmal teilte man die Empfindungen auch ein nach den physikalischen Reizen, welche sie hervorrufen. Am richtigsten wäre wohl die Scheidung nach den physiologischen Sinnessubstanzen. Faßt man ein Sinnesorgan mit dem zum Gehirn leitenden Nerv und mit der hinzugehörigen Stelle der Hirnrinde mit dem Namen physiologische Sinnessubstanz zusammen, so hat man die vollständige Unterlage des physiologischen Reizes gewonnen, der zum psychologischen Akt der Empfindung führt, und da eine Einteilung auf rein psychologischer Grundlage nur durch die etwas unzuverlässige Selbstbeobachtung erfolgen kann, so wäre eine Einteilung auf der genannten physiologischen Grundlage erwünscht; aber da einzelne Teilstücke der physiologischen Sinnessubstanz nicht genügend anatomisch oder physiologisch bestimmt sind, so bleibt nichts anderes übrig, als die alte Einteilung nach den Sinnesorganen beizubehalten. Freilich muß hinzugefügt werden, daß die moderne Forschung eine Fülle von Qualitäten gefunden und genauer bestimmt hat, so daß man beinahe von einer Erweiterung der Sinnesorgane reden kann.

Die Qualitäten des *Hautsinnes* sind eingehend untersucht worden. Blix und Goldscheider erkannten zuerst, daß bestimmte Punkte der Haut empfindlicher sind für Druck, andere für Wärme, andere für Kälte, andere für Schmerz. Blix gebrauchte als Reiz einen faradischen Strom, der punktförmig auf die Haut wirkte und bald die eine, bald die an-

dere Empfindung hervorrief. v. Frey entdeckte die sog. paradoxe Kälteempfindung, die darin besteht, daß Kältepunkte auf einen Reiz von über 45° C die Empfindung von Kälte vermitteln. Alrutz sieht in den Hitzeempfindungen Verbindungen von Wärme- und Kälteempfindungen.

Zur Auffindung der Druckpunkte bedient man sich eines Haarästhesiometers oder einer Reihe von Reizhaaren. Ersteres besteht aus einem längeren Haar, das in einer Metallröhre eingeschlossen ist. Durch Drehung einer Kapsel läßt sich das Haar herausschrauben; je länger es über die Metallhülse hinausragt, um so geringer ist natürlich sein Druck. Eine Skala erlaubt die Stärke des Druckes bei den verschiedenen Stellungen des Haares abzulesen. Eine einfachere Methode von Binet verwendet Reizhaare von verschiedener Länge, die an Stäbchen geklebt sind und deren Druck vermittelst einer Wage genau bestimmt werden kann.

Die Kälte- und Wärmepunkte werden mit Metallstäbchen, die beliebig abgekühlt oder erwärmt werden, oder mit Heizspitzen, durch welche Wasser von einer bestimmten Temperatur hindurchfließt, aufgesucht.

Zur Untersuchung des Hautsinnes umgrenzt man etwa auf der Hand ein Quadrat von einigen Zentimetern, tastet jede einzelne Stelle desselben mit den genannten Instrumenten ab und zeichnet dann auf einen entsprechenden Ausschnitt aus Papier die gefundenen Druck-, Kälte-, Wärme- und Schmerzpunkte in ihrer jedesmaligen Lage und Häufigkeit. So entsteht eine Art Übersichtskarte über die besonderen Qualitäten des Hautsinnes.

Die Geschmacksempfindungen sind hauptsächlich an die Zunge mit ihren drei Arten von Papillen, den umwallten, pilzförmigen und blattförmigen, geknüpft. Nach den Untersuchungen von Kiesow und Öhrwall lassen sich alle Geschmacksempfindungen auf vier Qualitäten zurückführen: süß, sauer, bitter und salzig. Süß wird besonders an der Spitze der Zunge, sauer an den Zungenrändern und bitter auf dem hinteren Teil der Zunge, wo die umwallten Papillen mit den Geschmacksknospen sind, empfunden. Einige Papillen sind überhaupt nicht empfindlich für Geschmacksreize, andere nur für eine oder mehrere der vier Qualitäten. Die Papillen zeigen also funktionelle Verschiedenheit.

Die Geruchsempfindungen werden mit einem sog. Olfaktometer untersucht, der von Zwaardemaker erfunden und angewandt worden

ist. Er besteht aus einem porösen Zylinder, der mit einem bestimmten Riechstoff durchtränkt ist und in welchem sich eine Glasröhre bewegt, die an einem Ende dem Geruchsorgan zugeführt wird. Je tiefer die Röhre in den Zylinder hineinragt, um so geringer ist natürlich die Menge des zugeführten Riechstoffes. Eine Skala ermöglicht eine genaue Bestimmung dieser Menge. In bezug auf die Qualität werden nach der durch Zwaardemaker erweiterten Klassifikation von Linné neun Gruppen von Gerüchen unterschieden: 1. ätherische (alle Fruchtgerüche); 2. aromatische oder würzige Gerüche (Kampfer); 3. balsamische oder Blumengerüche; ambrosische Gerüche (Moschus); 5. lauchartige Gerüche (Knoblauch); 6. brenzliche Gerüche (gebrannter Kaffee); 7. bockähnliche oder Kaprył- Gerüche (alter Käse); 8. widerliche und faule; 9. ekelhafte Gerüche (Aaspflanzen).

Die Empfindungen des Ohrsinnes haben durch die moderne Forschung unerwartete Qualitätsbestimmungen erfahren. Entsprechend der anatomischen Dreiteilung im Bau des Ohres: Schneckchen, Bogengänge, Otolithensäckchen muß eine dreifache Funktion dieses Organes angenommen werden.

Das Otolithenorgan liegt in den Säckchen des Vorhofs und besteht aus feinen Härchen, die mit Nervenfasern in Verbindung stehen und auf denen kleine, aus Kalkkristallen bestehende Körperchen (Otolithen) hin- und hergleiten können. Da diese Körperchen von der Schwere beeinflußt werden und ihre verschiedene Lage auf den Härchen empfunden wird, so scheinen sie eine Abweichung des Kopfes und Körpers von der vertikalen Linie anzuzeigen. Breuer nimmt an, daß auch die Empfindung der geradlinigen Bewegung durch die Verschiebung der Otolithen bedingt werde. Nach Ausschneiden der Otolithen bei Tieren scheinen diese die Empfindung für die Körperlage zu verlieren. Wenn man einen otolithenlosen Haifisch auf den Rücken legt, schwimmt er in dieser Lage weiter. Ein Krebs, dem man die Otolithen entfernte und durch Eisenfeilspäne ersetzte, wurde durch einen Magneten, der auf diese künstlichen Otolithen wirkte, wie durch die Anziehungskraft der Schwere beeinflußt. Er suchte immer dem Magneten den Rücken zuzukehren.

Die Bogengänge haben die Eigentümlichkeit, daß sie in drei fast senkrecht aufeinander stehenden Ebenen liegen, so daß beinahe von vornherein ihre Beziehung zum Raume anzunehmen wäre. Nach den Untersuchungen von Mach, Breuer und Delage, die mit Hilfe von dreh-

baren und nach allen Richtungen veränderlichen Apparaten ausgeführt wurden, vermitteln die Bogengänge die Empfindung der passiven Bewegung des Körpers. Wird der Kopf z. B. um seine senkrechte Achse rasch bewegt, so bleibt die Flüssigkeit in den wagerechten Bogengängen, kraft des Gesetzes der Trägheit, etwas zurück und drückt auf die Härchen der entsprechenden Ampulle, in welche der Bogengang mündet. Bei dauernder Bewegung hört dieser Druck auf, weil die Geschwindigkeit der Flüssigkeit gleich wird mit der Geschwindigkeit der Umgebung. Wenn aber der Körper darauf stehen bleibt, dauert die Bewegung der Flüssigkeit noch etwas an, und es entsteht ein Druck auf die entgegengesetzten Härchen in der Ampulle. So erklärt sich der Drehschwindel, dem alle normalen Menschen ausgesetzt sind und der sich bei der Hälfte ungefähr der Taubstummen, wegen der Erkrankung wohl der Bogengänge, nicht vorfindet. Wenn man sich rasch um sich selbst dreht und dann stehen bleibt, hat man das Gefühl, in der umgekehrten Richtung gedreht zu werden. Auch die Versuche an Tieren, denen ein oder mehrere Bogengänge ausgeschnitten wurden, haben gezeigt, daß man es hier wirklich mit einer Art von statischem oder Gleichgewichtssinn zu tun hat. Streng genommen vermitteln uns allerdings die Bogengänge nur die Geschwindigkeitsveränderungen bei passiver Bewegung.

Die Schnecke, der dritte Teil des inneren Ohres, des Labyrinthes, dient den eigentlichen Gehörsempfindungen. Bei diesen unterscheidet man die biologisch wichtigeren Geräusche (Momentan- und Dauergeräusche) und die für die Kunst wertvollen Töne. Die experimentelle Prüfung der Töne erstreckt sich vorzüglich auf ihr Verhältnis zu den zugehörigen physikalischen Reizen. Die Schwingungen der Luft, welche die Töne hervorbringen, werden genauer bestimmt durch die Zahl der Schwingungen per Sekunde, durch die Schwingungsamplitüde (Weite der einzelnen Schwingung) und durch die Schwingungsform oder die Zusammensetzung der Klänge. Ihnen entsprechen die Tonhöhe, die Tonstärke und die Klangfarbe. Alle diese Verhältnisse sind besonders eingehend von Stumpf untersucht worden. Schon früher hatte man der Tonhöhe und der ihr entsprechenden Schwingungszahl größere Beachtung geschenkt. Es hatte sich herausgestellt, daß bei Gleichsetzung des Grundtones einer Tonleiter mit 1 die folgenden Töne Schwingungszahlen aufweisen, die $^9/_8$, $^5/_4$, $^4/_3$, $^3/_2$, $^5/_3$, $^{15}/_8$, 2 der Schwingungszahl des Grundtones betragen. Seit dem internationalen Kongreß von Wien (1885) gebraucht die Musik als Normalton das eingestrichene a mit

435 Schwingungen. Von diesem Ton aus lassen sich die Schwingungszahlen aller anderen Töne verrechnen.

Weniger bekannt waren die Erscheinungen der Klangfarbe. Allerdings hatte schon der Musiker Rameau († 1754) bemerkt, daß sich aus dem Klang einer Violine eine Mehrheit von Tönen heraushören lasse, aber erst Helmholtz wies mit Hilfe der Resonatoren (Metallzylinder, die auf einen Ton abgestimmt sind und diesen Ton verstärken) nach, daß jeder scheinbar einfache Ton eines Musikinstrumentes in Wirklichkeit ein Grundton ist mit zahlreichen Obertönen; eine solche Zusammensetzung bezeichnet man mit dem Namen Klang und beschränkt den Namen Ton auf die einfachen Teilempfindungen. Stimmgabeln liefern annähernd reine Töne. Die Klangfarbe nun, die ein und demselben Ton einer Tonleiter, je nachdem er auf einer Geige oder auf einem Blasinstrument hervorgebracht wird, eine verschiedene Färbung verleiht, ist eine Folge der Teiltöne, die in verschiedener Anzahl und Höhe den verschiedenen Instrumenten eigentümlich sind. Auf sehr hohen Teilschwingungen, die etwas Dünnes, Schrilles an sich haben, beruht z. B. der Charakter der Geigen und Zungenpfeifen. Wenn jedem Tone graphisch eine Sinusschwingung entspricht, bei der, wie bei einer einfachen Pendelschwingung, die Entfernung der schwingenden Teilchen von ihrer Gleichgewichtslage immer proportional ist mit dem Sinus der verflossenen Zeiten, so entspricht jedem Klang eine Wellenform, welche aus der Verschmelzung solcher einfachen Sinusschwingungen entsteht. Die Klangfarbe wird demnach bedingt durch die Schwingungsform, da diese von den Teiltönen abhängig ist.

Noch verwickeltere Verhältnisse hat die neue Forschung aufgedeckt durch die Ermittlung der Schwebungen, der Differenz- und der Kombinationstöne. Wenn zwei Töne zusammenklingen, deren Schwingungszahlen um weniger als 30 voneinander verschieden sind, so entsteht ein Anschwellen der Töne, das sich so oft in der Sekunde wiederholt, als der Unterschied in der Anzahl der Schwingungen beider Töne beträgt, und das dem Tone etwas unangenehm Schwirrendes verleiht. Über 30 hinaus nimmt diese Erscheinung, die man Schwebung der Töne nennt, ab. Differenztöne sind mit Hilfe der Resonatoren entdeckt worden. Wenn ein Ton von 300 Schwingungen mit einem solchen von 200 Schwingungen zusammenklingt, so wird zugleich ein Ton vernehmbar mit 100 Schwingungen, d. h. mit der Differenz zwischen den beiden angeschlagenen Tönen. Neben diesem ersteren Differenzton treten weitere

auf als Verbindungen zwischen den vorhandenen und dem neugebildeten Ton, so daß der Eindruck verwirrender Mannigfaltigkeit entstehen würde, wenn nicht die Stärke der hinzukommenden Töne immer geringer würde. Summationstöne, d. h. solche, deren Schwingungszahl die Summe der Schwingungszahlen zweier angeschlagener Töne bildet, sind nur von geübten Beobachtern gehört worden.

Die Konsonanz zweier oder mehrerer Töne wollte Helmholtz durch die Abwesenheit von Schwebungen erklären. Das würde aber nur die Abwesenheit der Dissonanz, des Unangenehmen erklären, nicht aber das positive Wohlgefallen. Deshalb hält man besser mit Wundt die Konsonanz für eine Wirkung der Klangverwandtschaft zwischen zwei oder mehreren Tönen infolge der größeren Anzahl von gemeinsamen Obertönen. In der Tat haben Grundton und Oktav, welche die stärkste Konsonanz ergeben, jeden zweiten Oberton gemeinsam. Stumpfs Theorie der Tonverschmelzung nimmt bei den einzelnen Tönen einen verschiedenen Grad des Zueinanderpassens an, dem ein verschiedener Grad der Konsonanz entsprechen würde. Aber das ist im Grunde nur eine Umschreibung des Tatbestandes.

Die Empfindungen des Gesichtssinnes enthalten ein dreifaches: Intensitätsunterschiede des Lichts (hell und dunkel), Qualitätsunterschiede (Farben) und räumliche Ordnung dieser Unterschiede.

Zu den Farbenempfindungen gehören zunächst Weiß und Schwarz als neutrale Farben, die eine ununterbrochene Reihe mit zwei kontrastierenden Endgliedern bilden. Mehr Aufmerksamkeit ist aber den bunten Farben zugewandt worden, die in einer fast unübersehbaren Mannigfaltigkeit auftreten. Die Pariser Gobelinmanufaktur verwendet 18000 Farbentöne, die italienische Mosaiktechnik soll sogar die doppelte Anzahl verwerten. Chevreul hat zuerst eine Ordnung dieser Mannigfaltigkeit versucht, indem er sechs Grundfarben mit den dazwischen liegenden Tönen auf dem sog. Farbenkreis anordnete. Young und Helmholtz bildeten mit den Grundfarben rot, grün, violett das Farbendreieck. Die Heringsche Farbentheorie nimmt vier Grundfarben an, die paarweise einander als Komplementärfarben (solche die gemischt grau ergeben) und als Kontrastfarben gegenüberstehen: blau—gelb, rot—grün. Baut man auf diesem Viereck die Weiß-Schwarz-Reihe als senkrechte Linie auf, die den Plan der vier Grundfarben schneidet und verbindet dann die Endpunkte der Reihe mit den Ecken des Farbenplanes, so erhält man das sog. Farbenoktaeder, welches in räumlicher Anord-

nung die Eigenschaften der Farben aufweist. In diesem dreidimensionalen System kann jede Farbe durch die Angabe dreier Größen des Farbentons, der Sättigung und der Helligkeit bestimmt werden.

Die experimentelle Forschung hat sich naturgemäß hauptsächlich dem Verhältnis der Farbenempfindung zu ihrem physikalischen Reiz zugewandt. Ihrer Qualität nach sind die Farbtöne abhängig von den Ätherschwingungen, oder nach Maxwell und Hertz von elektromagnetischen Schwingungen. Dem Rot entspricht eine Schwingungszahl von 400 bis 470 Billionen in der Sekunde, dem Violett eine solche von 760—800. Dazwischen liegen die anderen Farbtöne. Die Wellenlänge dieser Schwingungen verhält sich natürlich umgekehrt, und so bezeichnet man als langwellige Strahlen diejenigen, welche die Empfindung Rot hervorrufen, mit einer Wellenlänge von 700 $\mu\mu$ (Milliontel Millimeter), während die kurzwelligen Strahlen um Violett eine Wellenlänge von 400 $\mu\mu$ haben. Für ultraviolette Strahlen, die dem menschlichen Auge nicht mehr sichtbar sind, die aber auf die photographische Platte wirken, sollen nach Lubbock und Engelmann gewisse Bakterien noch Empfänglichkeit besitzen. Der Farbenton ist ferner abhängig von der Intensität des Reizes, d. h. von der Amplitüde (Weite) der Schwingung. Bei starker Steigung der Helligkeit, wie wenn man mit farbigen Gläsern in die Sonne schaut, werden die langwelligen Farben immer gelblicher, die kurzwelligen immer blauer, so daß das Spektrum schließlich aus diesen beiden Farben allein zu bestehen scheint. Bei starker Herabminderung der Helligkeit werden Rot und Grün vorherrschend, und zuletzt scheinen alle Farben grau. Läßt man nun aber das an das Dunkel gewöhnte Auge das Spektrum unter ganz geringer Beleuchtung schauen, so tritt das Purkinjesche Phänomen ein, das nach seinem Entdecker, einem österreichischen Physiologen benannt ist. Das Grün wird Stelle größter Helligkeit, und Blau erscheint bedeutend heller als Rot, während bei mäßiger Beleuchtung Gelb und Rot die Stellen größter Helligkeit sind.

Die Abhängigkeit der Farbenempfindung von der Zusammensetzung der Reize bildet die Grundlage der Farbenmischungen. Eine physiologische Mischung zweier Farben wird auf die einfachste Weise durch rotierende Scheiben bewirkt, die 50—60 Umdrehungen in der Sekunde machen. Der Lichtprozeß im Auge dauert einen Bruchteil einer Sekunde, so daß bei der angeführten Geschwindigkeit die eine Farbe der Scheibe noch auf die Netzhaut nachwirkt, während schon die folgende ihre Ein-

wirkung beginnt. Mit den vier Heringſchen Grundfarben laſſen ſich alle anderen Farbentöne durch Miſchung erzielen. Intereſſant iſt das aufgefundene Verhältnis zwiſchen den Grundfarbenpaaren Blau—Gelb, Rot—Grün, die in der Miſchung Weiß oder bei geringerer Intenſität Grau ergeben, und die man aus dieſem Grunde Komplementärfarben genannt hat.

Die Kontraſtbilder beruhen auf der Abhängigkeit der Farbenempfindung von der räumlichen Verteilung der Reize. Legt man auf einen ſchwarzen Bogen ein Stück weißes Papier und läßt dann die Augen auf eine graue Fläche fallen, ſo ſieht man eine ſchwarze Figur, umrandet von einer weißen Fläche. Das iſt der ſukzeſſive Kontraſt bei neutralen Farben. Legt man auf einen grauen Bogen Papier ein kleines farbiges Quadrat, ſo ſieht man nach Entfernung dieſes Quadrates auf dem grauen Hintergrunde ein entſprechend großes Quadrat, aber in der Komplementärfarbe. War das Viereck rot, ſo erblickt das Auge im ſukzeſſiven Kontraſt ein grünes, und umgekehrt. Merkwürdigerweiſe gibt es auch einen ſimultanen Farbenkontraſt. Lege ich auf ein grünes Blatt Papier einen ſchmalen grauen Streifen und verdecke das Ganze mit durchſichtigem Seidenpapier, ſo erſcheint der Streifen deutlich rot, d. h. er hat die Komplementärfarbe des unterliegenden Papieres.

Alle die genannten Farbenerſcheinungen finden bei direktem Sehen ſtatt, wenn das Auge die farbige Fläche fixiert, d. h. ſo eingeſtellt iſt, daß dieſe Fläche auf den gelben Fleck, die Stelle des deutlichſten Sehens fällt. Im indirekten Sehen, wo andere, ſeitliche Stellen der Netzhaut getroffen werden, erleidet das Farbenſehen gewiſſe Veränderungen. Eine ſchmale Randzone der Netzhaut iſt nur für die neutralen Farben Weiß und Schwarz empfindlich, dann folgt ein relativ breiter Ring, wo nur Gelb und Blau ſichtbar ſind. Der mittlere, größere Teil der Netzhaut iſt für alle Farben empfindlich. Dieſe Verhältniſſe werden mit Hilfe eines Perimeters genauer unterſucht. Man kann ſich auch von der Tatſächlichkeit derſelben überzeugen, indem man z. B. eine kleine grüne Scheibe von der Seite her an das Auge heranbringt, während es geradeaus ſchaut. Die Scheibe erſcheint dann zuerſt grau, darauf blau, endlich grün.

Eine andere Anomalie des Farbenſehens iſt die Farbenblindheit. Die partielle Farbenblindheit, nach Hering Rotgrünblindheit, findet ſich bei 3—4% aller Männer. Sie verwechſeln leicht Rot und Grün, wenn dieſe die gleiche Helligkeit aufweiſen, daher können partielle

Farbenblinde an der Eisenbahn und im Schiffsdienst keine Anstellung finden. Die Untersuchung findet oft mit sog. pseudoisochromatischen Tafeln statt, auf welchen Punkte verschiedener Farbe aber von gleicher Helligkeit so gemischt sind, daß sie für den normal Sehenden eine bestimmte Ziffer ergeben, während der Farbenblinde nichts merkt. Es gibt zwei Arten von Rotgrünblindheit, die man früher als Rotblindheit und als Grünblindheit unterschied. Blaugelbblindheit ist äußerst selten, mehr theoretisch erschlossen. Total Farbenblinde haben nur die Schattierungen von Grau. Bisher sind nur einige Dutzend Fälle bekannt.

Den meisten Erscheinungen des Farbensehens wird die Heringsche Farbentheorie gerecht, welche in dem Sehorgan drei sog. Sehsubstanzen annimmt, die Weißschwarz-, die Blaugelb- und die Rotgrünsubstanz. In diesen entsprechen die hellen Farben einem Dissimilationsprozeß, und die dunklen einem darauffolgenden Assimilationsprozeß. Schwierigkeiten bleiben zwar noch, aber die Erklärung ist für mehr Fälle gültig als die in letzter Zeit aufgekommene Duplizitätstheorie des Physiologen v. Kries, der im Auge einen Doppelapparat sieht, einen für das Sehen im Dunkeln, den anderen für das Sehen im Hellen. Die Stäbchen dienen dem Dunkelauge, die Zapfen dem Hellauge.

Neben den Empfindungen der Farbe liefert der Gesichtssinn solche des Raumes. Als Mittel dieser Wahrnehmungen kommen in Betracht: das Netzhautbild, die Akkomodation, die Augenmuskelbewegungen, die Konvergenz beim binokularen Sehen.

In bezug auf die räumliche Wirkung des Netzhautbildes erschien es lange rätselhaft, daß dieses Bild umgekehrt im Auge sei und wir die Dinge doch aufrecht sehen. Alle versuchten Erklärungen aber, die bald durch Gewöhnung, bald durch Projektion des Bildes aus dem Auge das normale Verhältnis wieder herstellen wollen, leiden an dem Fehler, daß sie unbewußt ein zweites Auge hinter der Netzhaut annehmen, das dieses Bild wahrnehmen müßte. Das Netzhautbild wird überhaupt nicht „gesehen", sondern es ist nur eine von den physiologischen Bedingungen, die durch Weiterleitung im Sehnerven das Zustandekommen des Sehens ermöglichen.

Die Raumempfindungen des Auges sind ihrem Inhalte nach teils zweidimensional (flächenhaft), teils dreidimensional (körperhaft). Nativistische und empiristische Theorien suchen das Entstehen beider zu erklären. Erstere schreiben der Licht- oder Farbenempfindung als

ſolcher flächenhafte oder körperliche Ausdehnung zu. Auf mehr wiſſenſchaftlicher Grundlage vertritt Hering den Nativismus ſowohl für das Flächenſehen wie für das Körperſehen. Die empiriſtiſchen Theorien laſſen die räumlichen Geſichtsempfindungen auf mittelbarem Wege durch die Erfahrung zuſtande kommen. Lotze hat in ſeiner Lokalzeichentheorie jedem Punkt der Netzhaut eine eigne Färbung zugeſchrieben, die durch die Größe und Richtung der Bewegung beſtimmt wird, welche dieſer Punkt zu durchlaufen hat, damit ein Strahl, der ihn getroffen, auf die Stelle deutlichſten Sehens im Auge fällt. Nach Wundt gibt jeder Punkt der Netzhaut ſchon an und für ſich lokale Färbung; damit verſchmelzen die Bewegungen des Auges, ſo daß beide Elemente, die, einzeln genommen, noch nichts Räumliches enthielten, das ganz andersartige Produkt der Raumempfindung ergeben, wie etwa bei der Miſchung von Waſſerſtoff und Sauerſtoff ein ganz neuer Körper, das Waſſer, entſteht. Das iſt die genetiſche oder Verſchmelzungstheorie Wundts. Zur Erklärung des zweidimenſionalen Sehens wird meiſtens die nativiſtiſche Theorie herangezogen (Ebbinghaus, Stumpf), während die Entſtehung der Tiefendimenſion und das körperhafte Sehen überhaupt empiriſtiſch gedeutet werden. Zwei Beobachtungen ſind dafür beſtimmend: Blindgeborene, welche operiert wurden (in neuerer Zeit die Fälle von Rählmann und Uhthoff), konnten Entfernungen nicht abſchätzen und ſahen die Körper flächenhaft an; eine Kugel erſchien ihnen als Kreis, ein Würfel als Quadrat. Dann kommt die Tatſache des ſtereoſkopiſchen Sehens hinzu. Zwei flächenhafte Bilder, die denſelben Gegenſtand von zwei um ein Geringes voneinander entfernten Geſichtspunkten darſtellen, ergeben ein körperhaftes Bild, wenn ſie durch das Stereoſkop für unſre Augen zu einem Bild verſchmelzen. Ebenſo darf wohl angenommen werden, daß die zwei Bilder der Netzhäute, die auch etwas verſchiedene Aufnahmen desſelben Gegenſtandes darbieten, zu einer körperhaften Darſtellung verſchmelzen. Phyſiologiſch kann man ſich die Sache ſo denken: Was von den zwei Bildern auf korreſpondierende Punkte der Netzhäute fällt, wird einfach geſehen. Korreſpondierende Punkte ſind ſolche, die in beiden Augen, gleich weit entfernt von der Stelle des deutlichſten Sehens, in derſelben Richtung, liegen. Die abweichenden Punkte des Bildes müßten eigentlich doppelt geſehen werden, aber da der größte Teil der Bilder ſich deckt, unterbleibt dies, und die Konvergenzbewegungen der beiden Augen, um die verſchiedenen Punkte auf korreſpondierende Stellen der Netzhaut zu

bringen, bewirken, daß sie als nach der Tiefe verlaufend gesehen werden. So wird das binokulare Sehen zur Hauptquelle des räumlichen Tiefsehens, wie auch Experimente mit dem Heringschen Fallapparat die Unfähigkeit des Einzelauges dartun, die Entfernung abzuschätzen.

Alle besprochenen Empfindungen betreffen Reize, die von der Außenwelt stammen; dabei macht sich für die verschiedenen Sinne eine steigende Befreiung von der Materie geltend. Der Hautsinn, nach Wundt der ursprünglichste aller Sinne, aus dem durch Differenziation die anderen sich entwickelt haben, bedarf der wirklichen Gegenwart und der körperlichen Berührung des wahrzunehmenden Gegenstandes. Geschmackssinn und Geruchssinn werden zur Tätigkeit angeregt durch Teile der Körper, die in flüssigem oder gasförmigem Zustand auftreten. Der Gehörsinn ist nur mehr empfänglich für Luftschwingungen, die aus sehr weiter Ferne an das Ohr herankommen können, so daß zugleich das Objekt der Sinneswahrnehmung weniger materiell erscheint und die Schranken des Raumes zu seinen Gunsten aufgehoben scheinen. Das gilt noch in unendlich höherem Maße für die Empfindungen des Gesichtssinnes, dessen Objekt, die elektromagnetischen oder Ätherschwingungen, dem Stofflichen so entrückt sind, daß sie als solche für die Sinne nicht mehr wahrnehmbar sind und ihre Wirkung sich auf Fernen erstreckt, die nicht mehr vorstellbar sind. Neben diesem stufenweisen Aufbau der äußeren Sinnesorgane gibt es sog. innere oder Organempfindungen, die erst in den letzten Jahrzehnten eingehender untersucht worden sind.

Die kinästhetischen Sinne beziehen sich auf die Lage und die Bewegungen der Glieder. Wenn man einen Muskel isoliert durch Druck oder durch elektrischen Strom reizt, entsteht zuerst eine Empfindung, die Titchener als dumpf und diffus bezeichnet, dann nimmt sie den Charakter ermüdenden Ziehens an, der bis zu einem dumpfen Schmerz gesteigert werden kann. Die Muskelzellen und die in den Muskeln liegenden Pacinischen Körperchen scheinen der Sitz dieser Empfindungen zu sein. Neben diesem Muskelsinn kann man von einem Sehnensinn reden, der gewisse Spannungsempfindungen bei Bewegungen der Gliedmaßen vermittelt und dem als Sitz die Golgischen Zellen der Sehnen angewiesen werden können. Die eigentliche Kenntnis aber von Größe und Richtung der Bewegung eines Gliedes erhalten wir durch den Gelenksinn. Wenn man die Hand im Handgelenk bewegt, so hat man in der

Gelenkkapſel Empfindungen, die von der ausgeführten Bewegung Kunde geben, und deren entſprechende Reize durch ein Kinematometer, d. h. durch einen Apparat, der in Winkelgraden die ſtattgehabte Veränderung der Lage eines Gliedes angibt, gemeſſen werden können. Die Lageempfindung ſelbſt iſt nur die Empfindung einer eingehaltenen Bewegung. Alle dieſe kinäſthetiſchen Empfindungen kommen zuſammen, um beim Heben von Gewichten eine größere Empfindlichkeit für Unterſchiede zu bewirken als beim paſſiven Tragen von Gewichten auf der ruhenden Hand.

Als Empfindungen der vegetativen Vorgänge bezeichnet Lehmann die mannigartigen, im normalen Zuſtande nur wenig bemerkbaren Empfindungen, welche die Verdauung in ihren verſchiedenen Phaſen, die Blutzirkulation, die Atmung und die Sekretionen des Körpers begleiten. Die vielfach verbreitete Auffaſſung, daß dieſe Empfindungen nur bei krankhaften Störungen auftreten und im normalen Zuſtand alſo nicht vorhanden ſeien, iſt wahrſcheinlich darauf zurückzuführen, daß geübte Beobachter erfordert ſind, um dieſe Empfindungen wahrzunehmen.

6. Die Intenſität der Empfindung. Das Weber-Fechnerſche Geſetz.

Empfindungen, die qualitativ gleich ſind, können die verſchiedenſten Grade der Intenſität aufweiſen. Ein Stäubchen fällt auf die Hand, ohne bemerkt zu werden. Ein Gewicht von 1 Gramm wird gegenüber einem ſolchen von einigen Kilogramm als leichter empfunden. Mit ſteigender Belaſtung wird eine Grenze erreicht, wo die Hand den Druck nicht mehr aushält und durch Schmerzempfindungen zum Abwerfen der Laſt beſtimmt wird, wenn ſie nicht ſelbſt verletzt werden ſoll. Es gibt demnach eine Reizſchwelle, unterhalb welcher der Reiz keine Empfindung auslöſt. Der entſprechende Reiz wird auch Minimalreiz und die dazu gehörige Empfindung Minimalempfindung genannt. Die Reizhöhe mit dem Maximalreiz bezeichnet den ſtärkſten Reiz, der von einem Sinnesorgan noch aufgenommen werden kann. Die entſprechende Empfindung heißt dann Maximalempfindung.

Die Reizſchwelle iſt für die einzelnen Sinnesgebiete durch zahlreiche Unterſuchungen annähernd feſtgeſtellt worden. Für den Druckſinn muß ein Gewicht von 2 mg (Korkplättchen) auf der Stirne aufgelegt werden, um eine Empfindung hervorzurufen. Auf den Lippen müſſen

es 5 mg sein, auf den Fingern 10 mg und auf den Nägeln sogar 1 g. Es handelt sich aber hier nur um Durchschnittswerte, die sich bei verschiedenen Individuen ändern und sogar bei einem und demselben Individuum durch Ermüdung oder ähnliche subjektive Faktoren Änderungen erleiden.

Die Untersuchung der Reizhöhe bietet weniger Interesse und könnte zudem nicht ohne Gefährdung des Sinnesorgans vorgenommen werden.

Auf dem Gebiet aber von der Reizschwelle bis zur Reizhöhe ist ein eigentümliches Verhältnis zwischen dem Reiz und der zugehörigen Empfindung entdeckt worden, und das Studium dieses Verhältnisses hat einige Jahrzehnte lang den Gegenstand der Psychophysik, jener Entstehungsform der experimentellen Psychologie gebildet. E. H. Weber gab dazu den Anstoß durch seine Untersuchungen über den Drucksinn. Er wollte unter anderen auf die Frage antworten, welcher Reiz zu einem schon vorhandenen Reiz hinzutreten müsse, damit ein merklicher Unterschied in der Empfindung entstehe. Gesetzt, ich trage ein Gewicht von 1 kg in der Hand, wie viel muß hinzugelegt werden, damit ich merke, das Gewicht ist jetzt schwerer als vorher? Der neu hinzutretende Reiz wird die Unterschiedsschwelle und der Zuwachs an der Empfindung die Unterschiedsempfindung genannt. Es handelt sich darum, für verschiedene Reize die Unterschiedsschwelle zu bestimmen.

Um auf dem Boden der Weberschen Untersuchungen zu bleiben, prüfen wir experimentell die Unterschiedsschwelle beim Drucksinn. Die flach auf dem Tisch ausgebreitete Hand der Versuchsperson wird mit einer leichten Schale belastet, in welche Gewichte verschiedener Größe hineingelegt werden können. Nehmen wir ein Ausgangsgewicht von 300 g und sehen wir, welches Gewicht hinzugelegt werden muß, bis die Versuchsperson einen Unterschied merkt. Um methodisch vorzugehen, fügen wir zuerst ein Gewicht von 1 g hinzu, die Versuchsperson merkt nichts. 1 g, 10 g, 20 g, 50 g werden hinzugefügt, aber erst in der Nähe von 500 g empfindet die Versuchsperson den Unterschied. Für ein Gewicht von 300 g beträgt also die Unterschiedsschwelle ca. 100 g. Nehmen wir ein Ausgangsgewicht von 3 kg und fügen wir wieder stufenweise von 1 g an Gewichte hinzu, so wird erst in der Gegend von 1 kg die Versuchsperson einen Unterschied in der Empfindung wahrnehmen. Die Unterschiedsschwelle für ein Gewicht von 3 kg beträgt also 1 kg. Wenn wir auf die gleiche Art für eine Reihe anderer Ausgangsgewichte die Unterschiedsschwelle aufsuchen und dann jeden Ausgangsreiz in Be-

ziehung ſetzen zu der ihm entſprechenden Unterſchiedsſchwelle (der abſoluten Unterſchiedsſchwelle), ſo ergibt ſich ein Bruch, der annähernd gleich iſt. Das heißt alſo, die Unterſchiedsſchwelle ſteht in einem konſtanten Verhältnis zu dem ihr entſprechenden Reiz, oder mit anderen Worten: die relative Unterſchiedsſchwelle (der Bruch der abſoluten Unterſchiedsſchwelle durch ihren Ausgangsreiz) iſt konſtant. Das iſt das Geſetz, welchem Fechner den Namen Weberſches Geſetz gegeben hat.

Die relative Unterſchiedsſchwelle für den Druckſinn beträgt beiſpielsweiſe nach der gewöhnlichen Berechnung $^1/_3$. Für das Heben der Gewichte mit der Hand kommen äſthetiſche Empfindungen hinzu, ſo daß hier die Empfindlichkeit größer wird. Fechner hat ihr Tauſende von Unterſuchungen gewidmet, und man kann als relative Unterſchiedsſchwelle annähernd $^1/_{20}$ annehmen. Bei Geſichtsempfindungen beträgt ſie $^1/_{100}$, bei Gehörsempfindungen wieder $^1/_3$. Es handelt ſich hier jedoch nur um annähernde Werte, die bei verſchiedenen Verſuchsperſonen wechſeln, ſo daß Wundt die Reihenfolge der Verhältnisſchwellen in abgerundeten Zahlen folgendermaßen ausdrücken kann: Schallempfindung $^1/_{10}$, äußere Taſtempfindung $^1/_{20}$, innere Taſtempfindung $^1/_{40}$, Lichtempfindung $^1/_{100}$.

Spätere Unterſuchungen haben ergeben, daß das Weberſche Geſetz nur für die mittleren Reize gilt. Bei einer Berührungsfläche von 1 mm wurde es für Gewichte von 50—60 g beſtätigt gefunden, während der relative Reizzuwachs bei kleineren Werten zunimmt, bei größeren abnimmt.

Die mathematiſche Formulierung des Weberſchen Geſetzes hat Fechner unternommen. Er nahm an, daß die minimalen oder eben merklichen Empfindungen und die Unterſchiedsempfindungen gleich ſind und erhielt dann auf der Seite der Empfindungen eine ſtetig um die Einheit wachſende Reihe, alſo eine arithmetiſche Progreſſion, während auf der Seite der Reize der Zuwachs in geometriſcher Progreſſion ſtieg. Das Verhältnis zwiſchen Empfindung und zugehörigem Reiz kann alſo auf dasjenige zwiſchen einem Logarithmus und ſeiner Zahl zurückgeführt werden. Durch mathematiſche Berechnung gewinnt Ziehen die Formel:

$$\frac{Ex}{Ey} = \frac{\log Rx}{\log Ry},$$

d. h. zwei Empfindungen ſind dem Logarithmus ihrer Reize proportional. So lautet die Fundamentalformel Fechners. Setzt man nun

weiter mit Fechner Ey gleich der Einheit in der Reihe der Empfindungen, so erhält man $Ex = \log Rx$, d. h. die Empfindung ist gleich dem Logarithmus des Reizes. Oder nach der genaueren Berechnung Fechners $E = c \log R$, wo c eine Konstante bedeutet (Fechnersche Maßformel).

Hiermit glaubte Fechner, den Schlüssel zur mathematischen Bestimmung aller Arten von Empfindungen gewonnen zu haben. Es genügte, den zugehörigen Reiz genau zu berechnen, was ja unter allen Umständen möglich war. Aber die genialen Schlußfolgerungen des Begründers der Psychophysik sind auf zwei Hypothesen aufgebaut, die entweder unbeweisbar oder sogar falsch sind. Die eben merklichen Unterschiedsempfindungen sind nicht gleich, wie Fechner annahm. Es ist doch ein anders empfundener Zuwachs der Empfindung, wenn zu 60 g ein Gewicht von 20 g, oder wenn zu 6 kg ein solches von 2 kg hinzutritt. Auch ist Gleichheit zwischen Minimalempfindung und Unterschiedsempfindung nur eine unbewiesene Annahme. Ferner ist die Einheit auf seiten der Reize, die Reizschwelle, zu schwankend bei verschiedenen Individuen und sogar bei einem und demselben Individuum, als daß man genaue Maßbestimmungen auf ihr aufbauen könnte.

Es bleibt also von dem ganzen Aufbau der Psychophysik nur das Webersche Gesetz aufrecht, das für die mittleren Reize gilt. Bedingung aber ist, daß die Unterschiede der Empfindungen minimal sein müssen und daß die Schätzung nur auf Grund von zwei Empfindungen erfolgt. Hingegen gilt das sog. Merkelsche Proportionalgesetz bei übermerklichen Empfindungen, wenn nicht zwei, sondern drei Empfindungen verglichen werden. Dann besteht zwischen Reiz und Empfindung ein einfaches proportionales Verhältnis. Wundt sieht in beiden Gesetzen Erscheinungsformen zweier psychologischer Vergleichungsfunktionen: das Webersche Gesetz entspricht der Funktion der Vergleichung bei relativen Unterschieden, und das Merkelsche derjenigen der Vergleichung bei absoluten Unterschieden.

Damit ist auch die psychologische Deutung des Weberschen Gesetzes als die wahrscheinlichere gegeben. Nach Wundt ist dieses Gesetz nur ein Teilfall des allgemeineren Gesetzes der Beziehung oder Relativität der Bewußtseinszustände. Die Intensität einer Empfindung, welche von einer anderen Empfindung derselben Art begleitet ist, wird nicht nur nach ihrer eigenen Intensität, sondern auch nach ihrer Beziehung zur anderen Empfindung beurteilt. So lautet auch das von

Bernouilli aufgestellte Gesetz über Vermögensverhältnisse. Die Schenkung von 1 Mark bei einem Besitz von 100 Mark wird ebenso angenehm empfunden als die Schenkung von 10 Mark bei einem Besitz von 1000 Mark.

Die psychophysische Deutung des Weberschen Gesetzes, in welchem Fechner den Ausdruck der Beziehung des Psychischen zum Physischen überhaupt sah, hängt mit der metaphysischen Hypothese Fechners über die Natur von Psychischem und Physischem zusammen und hat keine weitere Bedeutung erlangt. Die physiologische Deutung des Gesetzes (Ebbinghaus, G. E. Müller) verlegt das Verhältnis der logarithmischen Proportionalität zwischen den physikalischen Reiz und seine Einwirkung im Gehirn. Es wäre also ein bestimmtes Verhalten der lebenden Substanz, speziell des Nervensystems, das gewissermaßen eine Herabstimmung der Ausgangsenergie hervorrufen würde. Nun hat Pfeffer zwar nachgewiesen, daß Farnsamenfäden in Apfelsäurelösung eine Anziehung erleiden, die dem Logarithmus des Reizes, d. h. der Konzentration der Säurelösung proportional ist, was auf eine physiologische Gesetzmäßigkeit hinzudeuten scheint, aber im Nervensystem des Menschen selbst sind noch keine genügenden Anhaltspunkte für eine physiologische Deutung des Weberschen Gesetzes gefunden worden, so daß die psychologische Deutung desselben am meisten Anhänger hat.

Den weitschauenden Fechnerschen Spekulationen mit den experimentellen Prüfungen, die sie im Gefolge hatten, kommt heute eigentlich nur mehr historischer Wert zu. Aber sie sind in ihrer Bedeutung dennoch unberechenbar, denn die dort angewandten Methoden haben durch geeignete Anwendung oder Umbildung die experimentelle Erforschung des gesamten Seelenlebens ermöglicht oder angebahnt.

Praktische Bedeutung haben die Untersuchungen über Reizschwelle und Unterschiedsschwelle auf den verschiedensten Sinnesgebieten auch noch heute, indem sie für Intelligenzprüfungen verwandt werden. Es ist nämlich anzunehmen, daß von mehreren Kindern diejenigen die begabteren sind, bei denen die Reizschwelle oder Unterschiedsschwelle tiefer liegt, die also eine größere Empfindlichkeit der Sinne aufweisen, und andererseits setzt die Ermüdung bei einem und demselben Individuum diese Empfindlichkeit herab, so daß sie ein indirektes Maß für die Ermüdung bietet.

7. Die Auffassung; Perzeption und Apperzeption. Umfang des Bewußtseins.

Die Aufnahme einer Sinnesempfindung in unser Bewußtsein, die Auffassung eines Gegenstandes der Außenwelt, wird Perzeption (percipere = aufnehmen) und unter gewissen Bedingungen Apperzeption genannt.

Leibniz hat die beiden Begriffe in die Philosophie eingeführt und versteht unter Apperzeption die klare Vorstellung von einem Gegenstand gegenüber der einfachen Perzeption, einer dunklen Vorstellung. In diesem Sinne gebraucht auch die moderne Philosophie die beiden Ausdrücke. Sie läßt eine zweite Bestimmung, die Leibniz mit dem Begriff Apperzeption verband, außer acht. Für Leibniz bedeutete die Apperzeption zugleich die Aufnahme einer Vorstellung ins Selbstbewußtsein, und in dieser Bedeutung ist der Begriff von Kant verwertet worden.

Ein Vergleich mit dem Verhalten des Gesichtssinnes macht den Sprachgebrauch der beiden Begriffe in der Wundtschen Psychologie deutlich. Wenn unser Auge auf einen Gegenstand fällt, so liegt dieser im Blickfeld des Auges. Soll nun ein Teil des Gegenstandes besonders deutlich gesehen werden, so stellt sich unser Auge so ein, daß dieser Teil auf den gelben Fleck, die Stelle des deutlichsten Sehens fällt. Das ist der Vorgang der Fixation, und der fixierte Teil des Gegenstandes ist aus dem Blickfeld in den Blickpunkt des Sehens getreten. Ebenso verhält es sich mit der Aufnahme einer Empfindung ins Bewußtsein. Der Eintritt derselben ins Blickfeld des Bewußtseins ist die Perzeption, ihr Eintritt in den Blickpunkt des Bewußtseins, der durch die Aufmerksamkeit erfolgt, ist die Apperzeption.

Es ist von theoretischem und praktischem Interesse, wie viele Empfindungen oder Vorstellungen das Bewußtsein zu gleicher Zeit umfassen kann. Während man aber früher nur mit unbestimmten Vermutungen auf diese Frage antworten konnte — die einen glaubten, es könne eine unbegrenzte Anzahl von Bewußtseinsinhalten zugleich gegenwärtig sein, und Herbart prägte den Begriff der Bewußtseinsenge, weil er annahm, daß nur wenige Vorstellungen gleichzeitig im Bewußtsein vorhanden sein können —, ist es der modernen Psychologie gelungen, experimentelle Feststellungen zur Lösung der Frage

Abb. 1. Tachiſtoſkop.

beizubringen. Selbſtverſtändlich aber muß der Perzeptionsumfang geſondert vom Apperzeptionsumfang unterſucht werden.

Die Verſuche für Geſichtsempfindungen finden mit Hilfe des ſog. **Tachiſtoſkops** (Kurzſeher) ſtatt. In ſeiner einfachſten Form beſteht dieſer Apparat (Abb. 1) aus einer Metall- oder Holzſcheibe mit einem Spalt, hinter welchem die zu beobachtenden Buchſtaben oder Wörter oder Figuren für kurze Zeit ſichtbar ſind. Ein Fallſchirm mit einem Spalt, der beliebig erweitert oder verengert werden kann, iſt hinter der Scheibe in ſenkrechter Richtung beweglich. Der Reiz iſt ſichtbar, wenn der Spalt dieſes Schirmes beim Fallen mit dem Spalt der Scheibe übereinander fällt. Je enger der bewegliche Spalt, um ſo kürzer iſt die Zeit, während welcher der Reiz ſichtbar iſt. Ein Nachteil dieſes Apparates beſteht darin, daß er keine genauen Zeitangaben bietet. Man kann aber, wenn man nicht einen teureren Apparat verwenden will, dem Übelſtande leicht abhelfen. Wir haben für jede Weite des Spaltes im Fallſchirm die Dauer der Sichtbarkeit des Reizes beſtimmt, indem wir ein berußtes Blatt hinter den Spalt klebten und eine elektromagnetiſche Stimmgabel mit 100 Schwingungen per Sekunde ſo aufſtellten, daß ſie mit einer daran befeſtigten, biegſamen Spitze horizontal in dem Spalt der feſten Scheibe hin und her ſchwang. Wenn nun der Schirm fiel, ſchrieb ſie auf das berußte Papier, ſolange der zweite Spalt über dem erſten war, und gab ſo in hundertſtel Sekunden an, wie lange der Reiz ſichtbar war. Auf die angeführte Weiſe läßt ſich auch der einfachere Apparat für genaue Maßbeſtimmungen verwerten.

Neben größeren Falltachiſtoſkopen und Rotations- ſowie Spiegeltachiſtoſkopen iſt neulich auch ein einfacheres Tachiſtoſkop von Netſchajeff mit genau beſtimmbarer Expoſitionsdauer in den Handel gekommen (Abb. 2).

Der **Apperzeptionsumfang** iſt von Catell für den Geſichtsſinn unterſucht worden. Wenn im Tachiſtoſkop Linien, Buchſtaben, Ziffern kurze Zeit ſichtbar waren, ſo daß das Auge ohne weitere Bewegung

sie nur einmal fixieren konnte, ergab sich, daß nur 4—6 unverbundene Eindrücke gleichzeitig apperzipiert werden konnten. Dabei hatte man das Bewußtsein, auch noch andere Figuren gesehen zu haben, aber man konnte nur die beschränkte Anzahl sich wieder ins Bewußtsein zurückführen, da sie allein deutlich erkannt war. J. Quandt fand bei seinen Versuchen über den Gehörsinn, daß die Summe der apperzipierten Eindrücke die Zahl 6 nicht übersteigt. Auch beim Tastsinn können noch sechs Druckreize unterschieden werden, die in passender Entfernung gleichzeitig auf die Haut einwirken. Wundt macht mit Recht darauf aufmerksam, daß die Braillesche Blindenschrift für keinen Buchstaben mehr als sechs Punkte verwendet. Die Erfahrung hat hier instinktiv die obere Schwelle des Apperzeptionsumfanges herausgefunden. Es scheint also, daß auf dem Gebiet der Sinnesempfindungen überhaupt die Höchstzahl der gleichzeitig deutlich wahrnehmbaren, d. h. apperzipierbaren Eindrücke annähernd 6 beträgt. Dabei werden geläufige Zusammensetzungen bis zu einem gewissen Grade als Einheiten aufgefaßt. Für die Vorstellungen ist es schwer, ein Maß aufzustellen, da die Verknüpfungen mit anderen Vorstellungen kaum eine Umgrenzung zulassen.

Der Bewußtseins- oder **Perzeptionsumfang** reicht offenbar weiter. Wundt fand, daß von Metronomschlägen, die im $^2/_8$-Takt erklangen, nicht mehr 6, sondern 16 Einzeleindrücke zu einer Einheit zusammengefaßt wurden. Sie waren also irgendwie im Bewußtsein vorhanden, wenn auch nur 6 klar apperzipiert wurden. Es bedarf eines eignen Verfahrens, um den Bewußtseinsumfang festzustellen. Hier kommt der Umstand zu Hilfe, daß wir undeutlich wahrgenommene Eindrücke, auch wenn wir sie nicht klar vergegenwärtigen können, doch wiedererkennen, sobald sie erneut auftreten. Auf dieser Fähigkeit be-

Abb. 2. Tachistoskop. Nach Netschajeff.

ruhen die Vergleichsmethoden, die zur Erforschung des Perzeptionsumfanges angewandt werden. Wirth bot beispielsweise im Tachistoskop eine Tafel mit einer Anzahl von Figuren (Quadraten, Dreiecken, Kreisen) dar, deren Zahl von etwa 10 bis 25 abgeändert werden konnte. Zum Vergleich ließ er darauf eine zweite Tafel mit der gleichen Anzahl folgen, wobei aber mehrfach eines der Elemente abgeändert war. Die Versuchspersonen erkannten die Veränderung nicht mehr, wenn die Zahl der gezeigten Figuren über 13—15 hinausging. Quandt verglich auf dieselbe Weise zwei aufeinander folgende Reihen von Hammerschlägen, die mit dem Zeitsinnapparat geregelt wurden, und fand, „daß im Maximum 24 Schläge zu einer Gesamtheit zusammengefaßt werden können". Man muß aber hier bedenken, daß die Versuchsperson willkürlich eine Gehörreihe rhythmisieren und dadurch Gruppen bilden kann, so daß eine größere Anzahl von Einheiten aufgefaßt wird. Deshalb sind die Zahlen für den Bewußtseinsumfang, die aus Gehörversuchen gewonnen werden, immerhin schwankend.

Die alte philosophische Frage von der Bewußtseinsenge ist durch die angeführten Untersuchungen einer endgültigen Lösung nahegebracht worden. Man sieht nun ferner ein, warum die poetische Metrik selten über eine Reihe von sechs Füßen hinausgeht. Eine wichtige praktische Anwendung der Versuche über Apperzeptionsumfang liegt in der Erforschung der **Psychologie des Lesens.**

Erdmann und Dodge boten ihren Versuchspersonen tachistoskopisch Buchstaben und Wörter zum Lesen dar und kamen zu dem Ergebnis, daß die Wörter aus ihrer charakteristischen Gesamtform durch simultane Erfassung erkannt werden. Diese Meinung erklärt sich aber teilweise daraus, daß die Verfasser zu lange Beobachtungszeiten ($^1/_{10}$ Sek.) gewählt hatten. Zeitler prüfte ihre Versuche nach und stellte eine Reihe von Erkennungsakten zur Erfassung eines Wortganzen fest. Aus den gründlichen Untersuchungen von Meßmer geht hervor, daß zwei Arten von Lesern zu unterscheiden sind: ein objektiver Typus, der bei jedem Leseakt einzelne Buchstaben richtig erkennt und zuletzt aus allen erkannten Elementen das Wort zusammensetzt; dann ein subjektiver Typus, der beim ersten Lesen aus einzelnen erkannten Elementen den übrigen Teil des Wortes errät und erst nach einer Reihe von Lesungen das richtige Wort findet. Der optische Gesamtcharakter eines Wortes und einzelne dominierende Buchstaben, besonders diejenigen, welche über die Vokale in der Druckreihe hinausragen, sind bestimmend für das Erkennen eines Wortbildes.

Die Versuche von Meßmer bieten auch eine Antwort auf die Frage, ob **Antiqua** (lateinische Buchstaben) oder **Fraktur** (deutsche Buchstaben) leichter erkennbar sei. Bei Anfängern sowohl wie bei Geübteren war für die Frakturschrift, wenn es sich um einfache Buchstaben handelte, mehr Zeit erforderlich als für die Antiqua. In 72 Versuchen mit Erwachsenen brauchte Fraktur mehr Zeit als Antiqua in 56 Fällen, weniger in 13 Fällen. Lay hat neuerdings betont, daß umgekehrt das Lesen von Wörtern in Fraktur weniger Zeit braucht, weil das Gesamtwortbild charakteristischer ist. Ebenso haben die Versuche mit einer von Schackwitz erfundenen Brille, welche die Aufzeichnung der Augenbewegungen beim Lesen ermöglicht, zu dem Ergebnis geführt, daß eine gewöhnliche Buchzeile in deutscher Schrift durchschnittlich mit 5 Augenbewegungen, in Lateinschrift mit 7 Augenbewegungen überflogen wird. Die Frage bedarf aber noch weiterer Klärung.

8. Die Vorstellung.

Wenn mein Auge im Garten auf eine Rosenknospe gefallen ist, so kann mein Bewußtsein sich später diese Rosenknospe auch „vorstellen", ohne daß das Auge eine neue Wahrnehmung von derselben liefert. Das Wiederauftauchen eines Gegenstandes der Wahrnehmung im Bewußtsein ohne Hilfe der Sinnesorgane wird also Vorstellung genannt. Külpe gebraucht dafür den Ausdruck: zentral erregte Empfindungen. Meine Vorstellung von der Rosenknospe kann nun möglichst getreu die vorausgehende Empfindung wiedergeben, und ich kann dabei das Bewußtsein haben, einen bestimmten Empfindungsinhalt wieder zu erleben: wir reden dann von Erinnerungsvorstellungen. Oder mein Bewußtsein kann verändernd auf die Vorstellung der Rosenknospe einwirken, derart daß ich ihr z. B. eine Farbe andichte, die ich in Wirklichkeit noch an keiner Rose gesehen habe: es handelt sich dann um eine Phantasie- oder Einbildungsvorstellung. Oder endlich kann ich die Vorstellung von der Rosenknospe in Farbe und äußerer Gestalt möglichst verschwommen auffassen und damit das Bewußtsein verbinden, daß alle möglichen Rosenknospen einbegriffen sind, daß diese Vorstellung mir für alle möglichen Rosenknospen gilt; wir haben dann eine typische oder Allgemeinvorstellung.

Wundt versteht unter Vorstellungen alle in unserm Bewußtsein erzeugten Bilder eines Gegenstandes und unterscheidet demnach Wahrnehmungs-, Erinnerungs- und Phantasievorstellungen. Da aber bei

den beiden letztgenannten der Gegenstand selbst nicht wirklich vorhanden zu sein braucht, während dies bei den ersteren notwendig ist, so scheint uns der Unterschied zwischen den zwei Gruppen genügend, um den Ausdruck der Vorstellung im engeren Sinne zu nehmen und ihn auf die reproduzierten Wahrnehmungen zu beschränken, ein Sprachgebrauch, der übrigens in der neueren Psychologie große Verbreitung erlangt hat.

Will man durch eigenes Erleben sich des Wesens der Vorstellung bewußt werden, so beobachte man irgendeinen Gegenstand der Umgebung, erzeuge dann mit geschlossenen Augen eine Vorstellung dieses Gegenstandes und vergleiche durch Selbstbeobachtung die beiden seelischen Erlebnisse. Meßmer ließ auf diese Weise seine Zuhörer eine Wand mit Glasschrank und Bildern betrachten und stellte darauf die Unterschiede zusammen, die seine Versuchspersonen zwischen sinnlicher Wahrnehmung und Verstellung beobachtet hatten. C. E. Seashore stellt in seinen Elementary Experiments in bezug auf den Gesichtssinn folgende Fragen: Können Sie sich die Farbe einer roten Rose vorstellen? den Glanz einer weißen Teetasse? die Form einer Rose? das Bild eines fahrenden Schnellzuges? eine Gruppe von Farben in einem Bündel von frischen Erbsen? usw. Durch ähnliche Fragen werden die Vorstellungen des Gehörsinnes, die Bewegungsvorstellungen, diejenigen des Tastsinnes, des Geruchs-, des Geschmacks-, des Wärme- und des Schmerzsinnes untersucht. Sammlungen von solchen Einzelbeobachtungen müssen die Grundlage zur Aufstellung einer Theorie der Vorstellung bilden.

Einen experimentellen Versuch dazu bilden die Untersuchungen K. Koffkas: „Zur Analyse der Vorstellungen und ihrer Gesetze". Der Verfasser bot seinen Versuchspersonen, die in psychologischen Experimenten erfahren waren, Wörter dar mit der Aufgabe, die daran anschließende Sach- oder Wortvorstellung festzuhalten und mit allen zugehörigen Erlebnissen zu beschreiben. In einer zweiten Reihe von Versuchen sollte sich die Aufmerksamkeit erst auf die zweite Vorstellung richten, welche sich an die erste anschloß. Durch allseitige Prüfung des gewonnenen Materials glaubt Koffka die Lösung der Frage nach der Natur der Vorstellung gefunden zu haben.

Wenn Ebbinghaus drei Merkmale zur Unterscheidung der Vorstellungen von den Empfindungen aufzählte, daß die ersteren nämlich 1. blaß und körperlos, 2. lückenhaft und ärmer an unterscheidbaren

Merkmalen, 3. unbeständig und flüchtig seien, so findet Koffka bei seinen Versuchspersonen alle diese Merkmale gelegentlich auch den Empfindungen zugeschrieben, und anderseits trifft er Vorstellungen, an denen das Gegenteil dieser Merkmale, also der Charakter der Empfindung in hervorragendem Maße vertreten ist. Er schließt darum, daß in diesen anschaulichen Merkmalen nicht das Wesen der Vorstellung liegen könne, sondern daß diese durch ein nichtanschauliches Element, speziell durch eine determinierende Tendenz im Sinne der Würzburger Schule von der Wahrnehmung geschieden werde.

Die Koffkaschen Untersuchungen zeigen den Weg, auf welchem das Studium der Vorstellung fortzusetzen ist, wenn ihre Schlußfolgerungen auch, wegen des metaphysischen Einschlages ihrer Voraussetzungen, keine zwingenden sein können.

Es handelt sich darum, zu erklären, wieso ich nach dem Anblick einer Rosenknospe mir dieselbe auch noch vorstellen kann, wenn sie selbst nicht mehr gegenwärtig ist. Und das ist ein Problem, das uns auch schon bei der Tierseele begegnet, so daß die Heranziehung von unanschaulichen Tendenzen zur Lösung nicht wohl angeht, es sei denn, daß man dem Begriff „unanschaulich" eine andere Bedeutung beilegt, als ihm im philosophischen Sprachgebrauch zukommt.

Vier Theorien kommen zur Erklärung der Vorstellung in Betracht: zwei spiritualistische und zwei physiologische, je nachdem ein aktuelles (wirkliches) oder ein potentielles (mögliches) Zurückbleiben der Empfindungen angenommen wird.

Die spiritualistischen Theorien verlegen den Vorgang ausschließlich ins Psychische, ob sie nun eine eigene Seelensubstanz annehmen oder ob sie in der Seele nur die Aktualität der psychischen Vorgänge sehen. So nimmt Herbart eine aktuelle Fortdauer der Vorstellungen im Reale der Seele an, läßt dieselben aber unter die Schwelle des Bewußtseins herabsinken. Dagegen vertritt Beneke das potentielle Vorhandensein der Vorstellungen, indem er von allen Erlebnissen Spuren zurückbleiben läßt, die er „Angelegtheiten" nennt, und die eine Reproduktion ermöglichen. Ebenso redet Wundt von psychischen Dispositionen, die durch psychische Erlebnisse geschaffen werden.

Alle rein spiritualistischen Theorien scheitern aber an der Tatsache, daß auch die Tiere Vorstellungen haben, und daß klinische Beobachtungen die Gebundenheit der Reproduktion an das Gehirn dartun.

Deshalb wenden besonders die naturwissenschaftlich gerichteten Kreise sich physiologischen Theorien zu. Eine ältere Auffassung, welche die Wahrnehmungen wie Abbilder der Außenwelt in den Hirnzellen niederlegen ließ, ist heute aus anatomischen und psychologischen Gründen endgültig abgetan. Dagegen erfreut sich die von Hering begründete Spurentheorie allgemeiner Anerkennung. Jede Empfindung läßt in unsrer Nervensubstanz, speziell im Gehirn, eine materielle Spur zurück, die als eine Veränderung des molekularen oder atomischen Gefüges gedacht werden kann. Eine Zelle, die durch einen Reiz getroffen wird, erleidet dadurch eine Differenzierung, wenn auch für uns der Unterschied nicht wahrnehmbar ist. So etwa findet bei einem Steinwurf ins Wasser eine Umlagerung der Wassertropfen statt, die zwar bei Wiedereintritt der Ruhe dem gewöhnlichen Auge unsichtbar ist, die aber von einem dazu befähigten Organe wahrgenommen werden müßte. Diese zurückbleibende Spur ermöglicht das Wiederauftauchen des physiologischen Prozesses, der den Empfindungsinhalt lieferte, und wird so zur Quelle für die Vorstellung. Wenn man bedenkt, daß jede Spur in den verschiedenartigsten Verbindungen vorkommen kann, daß sie sich ähnlich verhält wie der Buchstabe eines Alphabetes, der in allen möglichen Wörtern wiederkehrt, so begreift man die Mannigfaltigkeit unsres Vorstellungslebens bei der notwendigen Beschränktheit der Spuren.

R. Semon nennt die Veränderung in der Nervensubstanz ein Engramm (Eingeschriebenes) und die Summe aller Engramme die Mneme (Gedächtnis) eines Lebewesens. Seine Ekphorie (Hinaustragung) ist nichts anderes als die gewöhnliche Reproduktion. So bietet sein System, bei einheitlicher Namengebung, eine glückliche Erweiterung und Vertiefung der physiologischen Spurentheorie.

Die Beweise für diese Theorie hat Th. Ribot in seinen „Krankheiten des Gedächtnisses" zusammengetragen. Hinzuzufügen wäre noch, daß die Kurve des Behaltens bei Tieren und Menschen die gleiche ist. Thorndike hat das Gedächtnis der Tiere untersucht, Swift die Fertigkeit des Menschen beim Maschinenschreiben, und alle diese Kurven stimmen, wie Piéron in seiner „Entwicklung des Gedächtnisses" bemerkt, mit der Kurve der Gedächtnisversuche von Ebbinghaus überein.

Th. Ribot betrachtet das beim Menschen hinzukommende Bewußtsein, den psychischen Inhalt schon früher erlebt zu haben, nur als ein „Epiphänomen" der physiologischen Spur. Bergson hingegen sieht

in dieſem Epiphänomen das Weſentliche und läßt nur eine mémoire-habitude (Gewohnheitsgedächtnis) Menſchen und Tieren gemeinſam ſein, während der Menſch allein eine mémoire-souvenir (Erinnerungsgedächtnis) habe. Das iſt jedoch eine metaphyſiſche Frage, die nach den metaphyſiſchen Vorausſetzungen über die menſchliche Seele bei den Materialiſten eine andere Löſung als bei den Spiritualiſten findet.

Für den experimentellen Pſychologen muß die phyſiologiſche Fundierung der Vorſtellung die Hauptſache bilden; er läßt es der metaphyſiſchen Spekulation frei, ob ſie das hinzutretende Bewußtſein als Epiphänomen der phyſiologiſchen Prozeſſe, d. h. als etwas weſentlich durch dieſe Bedingtes, oder als etwas Selbſtändiges anſehen will und dann dem Phyſiologiſchen nur die Rolle des Werkzeuges beilegt. In beiden Fällen iſt der Wert des Phyſiologiſchen von grundlegender Bedeutung.

9. Die Vorſtellungstypen.

Durch eine kliniſche Beobachtung Charcots vom Jahre 1883 iſt man zuerſt darauf aufmerkſam geworden, daß Vorſtellungen einer beſtimmten Art im Seelenleben der einzelnen Menſchen vorherrſchen. Der franzöſiſche Pſychiater hatte einen gebildeten Kaufmann in Behandlung, bei dem infolge von Überanſtrengung alle Erinnerungen wie ausgelöſcht waren. Er, der mehrerer Sprachen mächtig geweſen und bedeutende Unternehmungen geleitet hatte, konnte ſich nicht mehr das Geſicht ſeiner Frau und ſeiner Kinder vorſtellen. Es zeigte ſich, daß alle viſuellen Erinnerungsbilder einfach verſchwunden waren. Nach und nach gewöhnte der Patient ſich, akuſtiſche Vorſtellungen aufzubewahren, und ſo wurde er wieder befähigt, wenn auch in ſtark vermindertem Grade, die Beſchäftigungen des täglichen Lebens über ſich zu nehmen. Sein Vorſtellungsleben hatte alſo dem viſuellen Typus angehört, und der Verluſt der viſuellen Bilder bedeutete für ihn den Verluſt ſeiner Erinnerungen überhaupt.

Dieſe Beobachtung führte zu weiteren Feſtſtellungen. Man erinnerte ſich daran, daß Mozart nach zweimaligem Anhören des achtſtimmigen Miſerere von Allegri, deſſen Vervielfältigung der Papſt verboten hatte, dasſelbe fehlerlos aufzeichnen konnte. Das bedeutete eine Lebhaftigkeit ſeiner akuſtiſchen Vorſtellungen, die ihn unter den akuſtiſchen Typus einreihen ließ.

Auf einen dritten Typus wurde man durch Stricker aufmerksam. Dieser bemerkte bei sich ein inneres Mitsprechen, wenn eine sprachliche Form in seinem Bewußtsein auftrat, auch bei völliger Unbeweglichkeit der Zunge, und dieser Typus, zu dem sich auch Dodge bekannte, wurde der motorische genannt.

Gestärkt wurde die Auffassung eines solchen dreifachen Typus durch die Untersuchung Binets an berühmten Schachspielern und Rechenkünstlern. Inaudi, ein piemontesischer Hirte ohne weitere Bildung, nimmt nur akustisch die Ziffern auf, mit denen er die erstaunlichsten Kopfrechnungen ausführt; er sieht nicht einmal die Tafel an, auf die sein Impresario die aufgegebenen Zahlen aufschreibt. Perikles Diamandi, ein vielseitig gebildeter Grieche, bedient sich fast ausschließlich visueller Vorstellungen, um die gleichen Rechenkünste auszuführen. Man hatte also hier zwei Vertreter scharf geschiedener Vorstellungstypen vor sich. Das zeigte sich besonders bei dem klassischen Experiment des Auswendiglernens eines Quadrates mit 25 Ziffern. Diamandi brauchte dafür 180″, Inaudi nur 45″. Um aber ein gleiches Quadrat in umgekehrter Ordnung zu behalten, brauchte Diamandi 36″ und Inaudi 96″. Sollten die Ziffern nach Erlernung in gewöhnlicher Reihenfolge in einer durch parallele Linien angedeuteten Ordnung wiedergegeben werden, brauchte Diamandi 53″, Inaudi 168″. Spätere Untersuchungen haben allerdings ergeben, daß Diamandi nicht einem rein visuellen und Inaudi nicht einem rein akustisch-motorischen Typus angehört. Aber das Wesentliche ist doch mit diesen Bezeichnungen getroffen.

Merkwürdig ist, daß eine Schwester Diamandis, die von Manouvrier und Jotevko untersucht wurde, bei ihren Rechenkünsten, die denen ihres Bruders kaum nachstehen, ebenfalls visuelle Erinnerungsbilder hat. Außerdem weisen diese Bilder feststehende Farben auf. So wird die Ziffer 1 schwarz gesehen, die 0 weiß, die 2 gelb usw.

Die Frage der Vorstellungstypen erwies sich aber bald viel verzweigter, als man anfangs vermutet hatte. Zunächst stellte sich die Notwendigkeit ein, zwischen Sachtypen (in der Auffassung von Gegenständen der Außenwelt) und Worttypen (in der Auffassung von sprachlichen Formen) zu unterscheiden. Es kann nämlich der Fall eintreten — und nach Meumann scheint es sogar die Regel zu sein —, daß man dem visuellen Sachtypus und dem akustisch-motorischen Worttypus angehört. Bei einem Versuch an den Oberkursen eines Gymnasiums fanden wir von 22 Versuchspersonen 15 überwiegend visuelle Typen

für Sachvorstellungen und zirka 17 akustisch-motorische Typen für Wortvorstellungen. Meumann macht darauf aufmerksam, daß eigentlich so viele sachliche Vorstellungstypen vorhanden sein können, als es Sinnesorgane gibt, denn jedes dieser Organe kann das Vorherrschen einer bestimmten Art von Vorstellungen begründen. Und in der Tat scheint z. B. Zola, nach den Untersuchungen von Toulouse, dem olfaktorischen Typus angehört zu haben, da er besser Geruchsvorstellungen als irgendwelche anderen in der Erinnerung wachrufen konnte. Für ihn hat jeder Gegenstand einen eignen Geruch, der ihm zuerst einfällt, wenn er an den Gegenstand denkt. Jedoch sind ähnliche Fälle nicht weiter beobachtet worden, und im Grunde ist bei den Sachvorstellungen der visuelle Typus der am meisten verbreitete.

Zur Auffindung des Sachtypus haben folgende Methoden Anwendung gefunden:

1. Die sog. Kraepelinsche Methode, die aber auch schon von Binet angewandt worden war, und die darin besteht, die Versuchsperson eine bestimmte Zeit, etwa 5 Minuten lang, die Wörter aufschreiben zu lassen, die ihr zuerst in den Sinn kommen. Es ist zu erwarten, daß ein Visueller mehr optische Vorstellungen haben wird, und entsprechend die anderen Typen. Man kann auch das Verfahren dahin abändern, daß man aus jedem einzelnen Sinnesgebiet 5 Minuten lang Wörter aufzeichnen läßt. Wir müssen aber nach eigenen Versuchen die Bedenken teilen, die Feuchtwanger gegen diese Methode geltend macht. Die Hauptfehlerquelle ist wohl die, daß z. B. bei visuellen Sachdenkern Wörter, die den anderen Sinnen angehören, auf Grund von optischen Vorstellungen reproduziert werden.

2. Netschajeff und Lobsien haben den ersten Arbeiten über Vorstellungstypen die Methode der behaltenen Glieder, von Meumann Reproduktionsmethode genannt, zugrunde gelegt. Sie gaben eine bestimmte Anzahl von Wörtern aus den verschiedenen Sinnesgebieten zu lernen auf und beurteilten den Typus nach der Summe des Behaltenen. Aber Toulouse fand bei Zola, daß er die Wörter visuell aufnahm und akustisch-motorisch sich einprägte, so daß wohl im allgemeinen nichts einen visuellen Typus hindern würde, sich die Vorstellungen aus anderen Sinnesgebieten mit Hilfe von visuellen Wortbildern einzuprägen. Die Methode ist darum zur Auffindung von Sachtypen weniger geeignet.

3. Mehr Vertrauen verdient die Assoziationsmethode. Geht man mit „gebundener Reproduktion" vor, so läßt man die Versuchsperson

etwa auf das dargebotene Wort mit Wörtern aus einem bestimmten Sinnesgebiet antworten und findet in der kürzeren oder längeren Zeit, die für eine Antwort erforderlich ist, den Maßstab für den gebräuchlichen Vorstellungstypus. Bei freier Reproduktion läßt man die Versuchsperson mit dem ersten einfallenden Wort antworten und zählt dann, welchem Sinnesgebiet die meisten Antworten angehören. Es steht zu erwarten, daß die Antwort dem Gebiet der gewöhnlichen Vorstellungsweise angehört, und wir haben bei späterer Befragung unsrer Versuchspersonen dies bestätigt gefunden.

4. Bei Erwachsenen kann man diese Assoziationsmethode durch die Verhörmethode, wie sie von Stetson und Lay angewandt worden ist, vervollständigen. Nach jedem Assoziationsversuch kann die Versuchsperson über ihr Erlebnis befragt werden, und diese Methode hält Feuchtwanger für die zuverlässigste, um den Sachtypus aufzustellen. Er fand bei einer Versuchsperson 70,4% visuelle Vorstellungen, keine akustischen, 5% taktil-motorische, 7,9% Bewußtseinslagen des innern Sprechens und 16,7% Wortbewußtseinslagen. Die Versuchsperson gehörte also vorzugsweise dem visuellen Typus an.

Die Auffindung der Sachtypen hat aber nur in besonders ausgesprochenen Fällen eine gewisse Bedeutung. Im übrigen besteht die Kritik Segals zu Recht. Die meisten unserer Vorstellungen werden uns vom Gesichtssinn geliefert, daher ist es natürlich, daß die meisten Menschen visuelle Sachdenker sind. Die anderen Vorstellungen haben ebenso die Tendenz, dem Sinne entsprechend reproduziert zu werden, der sie hervorgerufen hat. Die Lebhaftigkeit einer bestimmten Gruppe von Vorstellungen ist immer relativ zu werten, denn jemand, der im allgemeinen lebhafte Vorstellungen hat, kann sogar auf einem Gebiet, das nicht seinen Typus darstellt, anschaulicher vorstellen als ein anderer mit geringer Anschaulichkeitskraft auf dem Gebiet seines eigenen Typus. Daher kann der Vergleich sich nur auf die Vorstellungen einer und derselben Person erstrecken.

Wichtiger ist die Erforschung des Typus für jene Fälle, wo die Reize durch verschiedenartige Vorstellungen reproduziert werden können. So können Töne akustisch und motorisch, Bewegungen visuell und motorisch, sprachliche Elemente visuell, akustisch und motorisch behalten und wiedergegeben werden. Deshalb ist die Aufsuchung des Wortvorstellungstypus von größerer theoretischer und praktischer Bedeutung. Folgende Methoden kommen dafür in Betracht:

1. Die Methode der Selbstaussage, die Netschajeff, Fränkl und Lay verwertet haben. Erwachsene sind wohl imstande anzugeben, ob sie sich beim Erlernen von Buchstaben, Ziffern und Wörtern visueller Bilder oder akustisch-motorischer Vorstellungen bedienen.

2. Die Gedächtnismethoden in Verbindung mit fördernden oder störenden Nebenreizen, sei es, daß man das unmittelbare oder mittelbare Behalten prüft. Fränkl hat auf diese Weise die besten Resultate erzielt.

Als störenden Nebenreiz gebraucht man z. B. die Schläge eines Metronoms, durch welche der Akustiker am Erlernen gehindert wird. Läßt man die Versuchsperson über dem Erlernen laut zählen oder das Alphabet aufsagen, so wird dadurch der motorische Typus aufgedeckt. Als Störung für den visuellen Typus verwandte Meumann Figuren auf einer rotierenden Trommel, während die Sprachformen akustisch dargeboten wurden.

Fördernde Reize für den Akustiker sind die rhythmischen Darbietungen, für den Visuellen gruppenweise oder sonstige räumliche Anordnung. Mit Vorliebe bedient man sich beim Erlernen von Buchstaben oder Ziffern des Quadrates mit 16 oder 25 Stellen, wie es schon bei Diamandi und Inaudi Anwendung fand.

3. Gegen die Methoden, die durch die Art der Darbietung der Reize den Vorstellungstypus auffinden wollen, sind Bedenken erhoben worden; aber durch geeignete Kontrolle lassen sich die Fehlerquellen unschädlich machen.

Die generelle Psychologie hat in den Vorstellungstypen die Erklärung gewisser Gesetzmäßigkeiten im Vorstellungsleben gefunden. Das Verhältnis zwischen Wort- und Sachdenken, die Korrelation zwischen Vorstellungstypus und spezieller Begabung, die Unveränderlichkeit gewisser seelischer Erscheinungsformen, die durch Übung erworbenen Umänderungen des Typus sind in helleres Licht gerückt worden. Die differentielle Psychologie aber hat ein unschätzbares Hilfsmittel gefunden, um die Seele des einzelnen in ihrem Wesen und in ihren Leistungen zu beurteilen, um ihre Unterschiede von anderen aufzustellen. Besonders die Pädagogik kann die Aufschlüsse nicht mehr entbehren, die ihr für Unterricht und Erziehung durch diese Forschungen erbracht worden sind.

10. Assoziationsversuche.

Wundt rechnet zu den Assoziationen (Verbindungen von Vorstellungen) auch die gleichzeitigen Formen der Verbindung, wie Verschmelzungen, Assimilationen, d. h. die Wechselwirkung von unmittelbar ge-

Abb. 3. Stoppuhr.

gebenen Wahrnehmungen oder ihre Durchdringung mit Erinnerungsvorstellungen, sodann die Komplikationen, die er mit Herbart als die Verbindung von Vorstellungen verschiedener Sinnesgebiete auffaßt. Im strengeren Sinne verstehen wir aber unter Assoziation nur die sukzessive Verbindung von Vorstellungen.

Schon Aristoteles hat als Ursachen dieser Verbindung vier aufgezählt: Nebeneinander im Raume, Nacheinander in der Zeit, Ähnlichkeit und Kontrast. Diese Begriffe sind von der englischen Assoziationspsychologie (Hartley, Hume) aufgegriffen und erweitert worden, derart, daß der mechanische Ablauf der Vorstellungen nach den sog. Assoziationsgesetzen zum Grundphänomen des Seelenlebens wurde. Später suchte man alle diese Gesetze auf eines zurückzuführen. Lehmann verteidigte die Alleingültigkeit der Berührungsassoziation und Höffding die Alleingültigkeit der Ähnlichkeitsassoziation. Wenn man nun bedenkt, daß der Kontrast als ein Spezialfall der Ähnlichkeit (Weiß und Schwarz sind nur die Endpunkte einer Reihe) gedeutet, und daß die Ähnlichkeit als ein Gemisch von gleichen und ungleichen Elementen aufgefaßt werden kann; wenn man dann mit Verworn die physiologischen Grundlagen der Berührungsassoziationen in den Assoziationsfasern des Nervensystems findet, so gewinnt die Auffassung an Wahrscheinlichkeit, daß der mehr passive Verlauf unsrer Vorstellungen auf das Assoziationsgesetz der Kontiguität (Berührung in Raum oder Zeit) zurückgeführt werden kann.

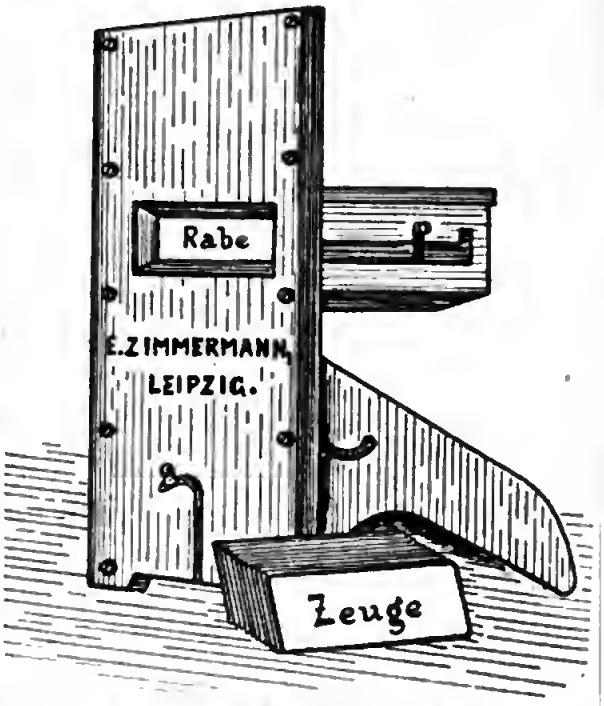


Abb. 4. Kartenwechsler nach N. Ach.

Eine experimentelle Untersu-

chung des assoziativen Verlaufs der Vorstellungen ist zuerst von M. Trautscholdt unternomen worden. Eine Verwertung dieser Experimente im psychiatrischen Sinn ist von Kraepelin, Aschaffenburg, Sommer vorgenommen worden. Ziehen hat ihre Anwendung auf dem Gebiet der Pädagogik erprobt. Eine mehr psychologisch gerichtete, gründliche Untersuchung verdanken wir Wreschner.

Da die Zeitmessung bei allen diesen Assoziationsexperimenten eine Rolle spielt, lassen sich dieselben in ihrer einfachsten Form schon mit Hilfe einer Stoppuhr (Abb. 3) ausführen. Der Versuchsleiter spricht ein Wort und setzt durch einen Druck gleichzeitig die Uhr in Bewegung. Die Versuchsperson hat die Aufgabe, mit dem ersten Wort zu antworten, das ihr einfällt (freie Reproduktion). — Man redet von gebundener Reproduktion, wenn die Versuchsperson den Auftrag hat, etwa mit einem übergeordneten Begriff oder mit einer ähnlichen Bindung an eine vorher vereinbarte Reaktionsform zu antworten. Ein zweiter Druck bringt die Uhr zum Stehen, und nun läßt sich die Zeit in Fünftelsekunden ablesen. Ein dritter Druck führt die Zeiger der Uhr auf den Nullpunkt zurück. Wenn genauere Messungen erfordert sind, bedient man sich folgender Apparate:

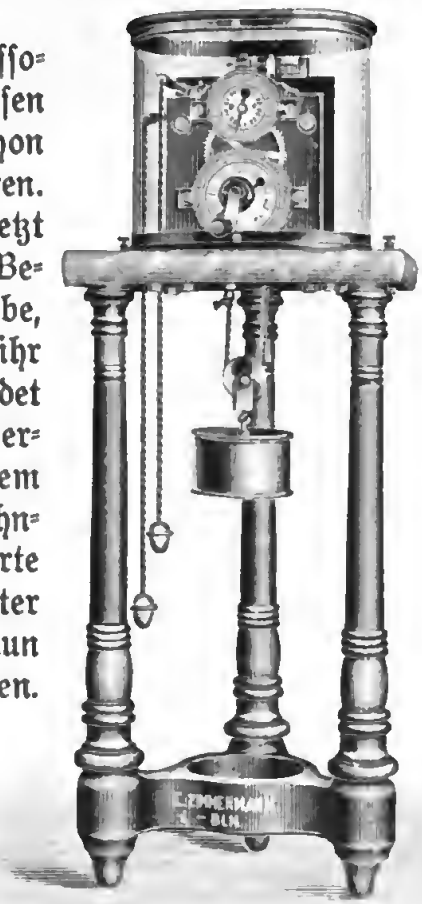


Abb. 5. Chronoskop nach Hipp.

Ein Kartenwechsler nach Ach (Abb. 4) erlaubt es, einen Reiz visuell darzubieten und im Augenblick des Erscheinens einen elektrischen Strom zu öffnen, der durch das Hippsche Chronoskop geht (Abb. 5), derart, daß in letzterem die Zeiger, welche tausendstel Sekunden (σ) anzeigen, zu laufen beginnen. Dieselben werden zum Stillstand gebracht, wenn die Versuchsperson das erste ihr einfallende Wort gegen die Membrane eines Roemerschen Reaktionsapparates (Abb. 6) spricht, wodurch der durch das Chronoskop gehende Strom geschlossen wird.

Aus den Assoziationsexperimenten ergab sich zunächst die Tatsache, daß die alte Einteilung der Assoziationsgesetze eine rein logische Kon-

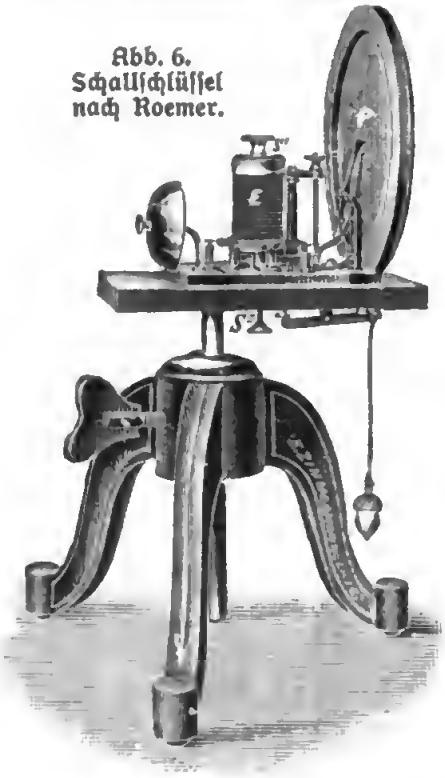


Abb. 6.
Schallschlüssel
nach Roemer.

struktion ist, daß der psychologische Vorgang ganz andere Richtungen aufweist. So stellt sich z. B. oft im Anschluß an die erste Vorstellung ein Gefühl ein, das den Übergang zu der folgenden Vorstellung bildet. Wenn eine Versuchsperson mit dem Reizwort „schwierig" die Aphasienlehre assoziiert, so ist es klar, daß hier ein subjektiver Gefühlszustand das Bindeglied bildet. Assimilationen und Komplikationen spielen eine Rolle. Auf Grund der Untersuchungen von Trautscholdt stellt Wundt folgende Einteilung auf: 1. Äußere Assoziationen, und zwar: a) Sukzessive Assoziation simultaner Vorstellungen; b) Assoziation sukzessiver Vorstellungen; 2. Innere Assoziationen, und zwar a) nach Über- und Unterordnung; b) nach Beziehungen der Koordination; c) nach Abhängigkeitsbeziehungen, entweder Kausal- oder Zweckbeziehungen.

Interessante Tatsachen förderten die Assoziationsversuche der Kraepelinschen Schule zutage. So konnte schon Kraepelin selbst beobachten, daß durch Alkohol sämtliche Assoziationszeiten verlängert wurden, und daß eine Zunahme der äußeren Assoziationen auf Kosten der inneren erfolgte. Unter dem Einfluß der Ermüdung stellte er ähnliche Wirkungen fest. Aschaffenburg beobachtete bei Nachtarbeit eine Verschlechterung der Qualität der Assoziationen und ein stärkeres Auftreten von lockeren Verknüpfungen an Stelle der begrifflichen Zusammenhänge, ähnlich der Ideenflucht in den Erschöpfungspsychosen. Jung und Riklin riefen dieselben Erscheinungen hervor durch Ablenkung der Aufmerksamkeit mit Hilfe von gleichzeitig auftretenden Metronomschlägen.

R. Sommer hat das klinische Hilfsmittel der Assoziationsversuche noch brauchbarer gemacht, indem er zirka 140 Reizworte für Assoziationsversuche aus den verschiedenen Gebieten des Seelenlebens zusammensetzte und so den Forschern ein einheitliches Material zur Verfügung stellte. Neuerdings haben Ley und Menzerath eine Reihe von Krankheitsfällen mit der Assoziationsmethode geprüft und kommen zu dem

Schluß, daß diese Methode ein wertvolles klinisches Verfahren zur Analyse des Geisteszustandes sei. Die Reaktionen sind typisch für die verschiedenen Arten von psychopathischen Zuständen.

Ein besonderes Interesse verdienen noch die Assoziationsversuche, die Ziehen an Kindern vorgenommen hat. Er unterscheidet vier hauptsächliche Arten der Assoziation zwischen Individual-(Einzel-)Vorstellungen und Allgemeinvorstellungen. Bei Kindern herrschen nun im allgemeinen die Verbindungen der ersteren untereinander in auffallender Weise vor und werden allmählich mit zunehmendem Alter durch die Verbindung der Allgemeinvorstellungen untereinander verdrängt. Weniger intelligente Kinder reagieren mit allgemeineren oder vielmehr mit unbestimmteren Vorstellungen.

11. Tatbestandsdiagnostik und Psychoanalyse.

Eine eigentümliche Verwendung haben die Assoziationsversuche durch die sog. tatbestandsdiagnostischen Untersuchungen gefunden.

Wertheimer und Klein haben in einer Arbeit in Groß' Archiv vom Jahre 1904 die Frage aufgeworfen, ob es nicht möglich sei, die psychischen Spuren aufzudecken, die eine Anwesenheit an einem Ort, die Teilnahme an einer Tat hinterläßt, gerade so wie man mit geeigneten Mitteln die physischen Spuren nachweisen kann. Solche Spuren im Vorstellungsleben suchten sie zu finden, indem sie als Reizworte für Assoziationsversuche neben belanglosen, irrelevanten Wörtern auch solche gebrauchten, die mit der Örtlichkeit oder dem Tatbestand zusammenhingen oder doch daran anklangen. Es blieb zu erwarten, daß schon die Qualität der Antworten einen Schluß erlaubte.

So sollte Wertheimer aus sieben Versuchspersonen diejenige herausfinden, die ein bestimmtes Zimmer betreten hatte, während die anderen dasselbe nicht kannten. In dem betreffenden Zimmer hing ein Bild Wellingtons. Als nun Wertheimer von einer Versuchsperson auf das Reizwort „Bilderglas" die Antwort „Trafalgar" erhielt, schloß er, daß die Versuchsperson von Wellington auf Nelson und von Nelson auf Trafalgar gekommen sei, und hatte richtig diejenige herausgefunden, die das Zimmer betreten hatte.

Bei einem ähnlichen Versuche, den A. Groß anstellte, hing in dem Zimmer, das nur eine von den Versuchspersonen kannte, ein Pferdezaum neben einem Messer, womit einst ein Grazer Chemieprofessor ermordet worden war. Als nun eine von den Versuchspersonen die

Reaktionen: Pferdezaum — Messer, Mord — Totschlag, Chemie — Professor, Messer — Pferdezaum aufwies, war es klar, daß es sich nur um diejenige Person handeln konnte, die das Zimmer kannte.

Interessanter werden diese Versuche, wenn sie an wirkliche Verhältnisse anknüpfen. So hat Jung durch einen Assoziationsversuch einen 18jährigen Mann, der bei seinem Vormund im Verdacht des Diebstahles stand, dahin gebracht, daß er ein Geständnis ablegte. Allerdings ist durch einen folgenden Kontrollversuch der Wert der Methode in Frage gestellt worden. Die umfangreichsten Versuche an wirklichen Beschuldigten und Verbrechern, die ihm von der Staatsanwaltschaft zur Verfügung gestellt wurden, hat Ph. Stein unternommen. Dieser fand nicht nur bei den kritischen Wörtern, sondern auch bei den ersten darauf folgenden, den sog. nachkritischen Wörtern, die Reaktionszeit bedeutend verlängert. So betrug der Mittelwert dieser Zeit aus 10 Versuchen bei indifferenten Reizworten 2,2″, bei kritischen Reizworten 3,8″ und bei nachkritischen Reizworten 2,8″. Die entsprechenden Zeiten bei Kontrollversuchen an nichtbeteiligten Personen betrugen 1,7″; 1,8″; 1,7″. Stein kommt zum Schlusse, daß es in günstig gelegenen Fällen nicht unmöglich sei, den Schuldigen vom unschuldig Angeklagten zu trennen, zumal wenn es sich um das erste Verhör eines Angeklagten handelt. Er will die Assoziationsmethode als Hilfsmittel der kriminalistischen Untersuchung gelten lassen, ohne ihr aber irgendwie Unfehlbarkeit zuzugestehen.

Nach den Experimenten, deren Resultate zugunsten der Tatbestandsdiagnostik sprechen, soll ihr Wert auf folgenden zwei Momenten beruhen. Wenn das Reizwort, das dem zu untersuchenden Komplex, z. B. dem Tatort eines Diebstahls, angehört, gut gewählt ist, so wird die Versuchsperson mit einem Assoziationswort antworten, das inhaltlich auch dem Komplex entnommen ist. Will aber die Versuchsperson auf ihrer Hut sein und das sich ihr aufdrängende Wort nicht aussprechen, so wird die Reaktionszeit auffallend verlängert. In jedem Fall wird also der etwaige Täter entdeckt werden.

Demgegenüber muß jedoch betont werden, daß es Versuchspersonen gibt, die durch den bloßen Gedanken verwirrt werden, daß der Verdacht sich auf sie lenkt; diese würden in der Angst, den Verdacht zu bestärken, eher die Symptome von Schuldigen bieten als wirkliche Schuldige, die sich zu beherrschen wissen, oder denen die Komplexempfindlichkeit, wie Menzerath sich ausdrückt, einfachhin abgeht.

Digitized by Google

Man darf also in tatbestandsdiagnostischen Versuchen nur ein Hilfsmittel, nicht eine entscheidende Methode sehen, um psychische Spuren eines Erlebnisses aufzudecken.

Eine Art Tatbestandsdiagnostik stellt auch die in letzter Zeit viel genannte psychoanalytische Methode Freuds dar. Schon Pierre Janet hat einzelne Fälle von Hysterie dadurch geheilt, daß er seine Patientin hypnotisierte, sie in den Zustand versetzte, wo sie ihren ersten Anfall erlitten hatte und ihr dann diesen Zustand als harmlos suggerierte. Breuer und Freud haben aus ähnlichen Beobachtungen den Schluß gezogen, daß viele hysterische Symptome durch eine Vorstellung bewirkt werden, die stark affektbetont zur Zeit der Erkrankung auftrat, dann aber nicht ihre natürliche Entwicklung fand, sondern zurückgedrängt wurde und daraufhin abnorme körperliche und geistige Bahnen einschlug. Gelang es, die Vorstellung wieder ins Bewußtsein zu bringen und ihr einen normalen Verlauf zu verschaffen, so war die hysterische Störung gehoben. Da solche Vorstellungen nach begründeter Annahme ins Unterbewußtsein fallen, so kann man auch die Heilung definieren als die Emporhebung eines Vorstellungskomplexes aus dem Unterbewußtsein ins Bewußtsein und seine „Abreaktion".

Zur Aufsuchung der vergessenen oder verheimlichten Komplexe bedient sich Freud der Psychoanalyse (Seelenzergliederung): Er läßt seine Kranken alles mitteilen, was ihnen durch den Kopf geht. Wo er Lücken entdeckt, lenkt er die Aufmerksamkeit gerade an jene Stellen und sucht durch geeignete Zwischenfragen nachzuhelfen. Das gesammelte Material deutet er auf Grund seiner langen Erfahrung, und wenn er die wunde Stelle entdeckt hat, sucht er sie durch affektvolle Aussprache zu heilen.

Die Theorie Freuds, die in Jung und Bleuler (Zürich) ihre ersten und eifrigsten Vertreter fand, ist besonders wegen einer These bekämpft worden: Sie führt alle Neurosen auf sexuelle Ursachen, meistens unterdrückte sexuelle Begierden zurück, so wie sie auch in jedem Traum einen sexuellen Wunsch sieht und manchmal ganz gewagte Deutungen vornimmt, um die Zurückführung auf das Sexuelle möglich zu machen. Allerdings faßt Freud neuerdings den Begriff des Sexuellen so weit — er rechnet dazu alle Betätigungen zärtlicher Gefühle —, daß die meisten Einwände durch diese neue Fassung hinfällig werden.

Pfister, der die Freudsche Methode anwandte, erzielte Heilerfolge in Fällen von Lügenhaftigkeit, Kleptomanie, Tierquälerei, Zerstörungswut, Arbeitsscheu, Widerwillen gegen einzelne Speisen, sinnlosen Gesten,

verhängnisvoller Prügelstrafe, vorenthaltener sexueller Aufklärung, verschrobenen Allüren, krankhaftem Haß, hysterischen Körperschäden, unglücklichen Ehen infolge psychischer Jugendschäden, religiösen Abnormitäten aus ähnlichen Ursachen. Man sieht, daß die praktische Bedeutung der Methode nicht zu unterschätzen ist. Pfister definiert sie: Eine an Neurotikern und Geisteskranken sowie an Normalen ausgeübte, wissenschaftlich studierte Methode, welche durch Sammlung und Deutung assoziierter Einfälle mit Vermeidung der gewaltsamen Suggestion und der Hypnose die unter der Bewußtseinsschwelle liegenden Triebkräfte und Inhalte des Seelenlebens zu erforschen und zu beeinflussen trachtet.

Trotz scharfer Bekämpfung von wissenschaftlicher Seite — es sei nur an die Arbeit von Kronfeld erinnert — setzt sich die Psychoanalyse Freuds immer mehr durch.

Gewisse Übertreibungen der Freudschen Schule verdienen allerdings Zurückweisung, aber im ganzen scheint sie ein wirksames Mittel medizinischer und pädagogischer Beeinflussung zu sein — wenigstens bei Anormalen —, wenn sie von einem seelenkundigen Arzt oder Erzieher ausgeübt wird. Der neulich von wissenschaftlicher Seite erlassene Protest gegen die pädagogische Anwendung der Methode hat gleich eine wissenschaftliche Gegenerklärung zur Folge gehabt.

12. Das Gedächtnis.

Schon im Jahre 1870 hatte Dörpfeld in einer Monographie über „Denken und Gedächtnis" vor allem die Beobachtung herangezogen, um praktische Verhaltungsmaßregeln für die Schule zu gewinnen. Aber eine wirkliche Umwälzung in der Erforschung des Gedächtnisses wurde hervorgerufen, als Ebbinghaus im Jahre 1885 die experimentelle Methode auf das Gedächtnis anwandte. Seine Untersuchungen bilden den Ausgangspunkt der vielen Arbeiten, die seither über das Gedächtnis erschienen sind. Nach und nach sind folgende Methoden dabei ausgebildet worden.

1. Die Erlernungsmethode. Ebbinghaus stellte zunächst ein zuverlässiges und für alle Versuchspersonen gleiches Lernmaterial her, indem er mit je drei Buchstaben des Alphabets zirka 2300 verschiedene Silben bildete, die durcheinander gemischt und zur Bildung von Silbenreihen bestimmter Länge benutzt wurden. Die Zeit, welche auf das Lernen verwendet wurde, oder die Anzahl der Wiederholungen gab ein Maß für die Güte und Leistungsfähigkeit des Gedächtnisses.

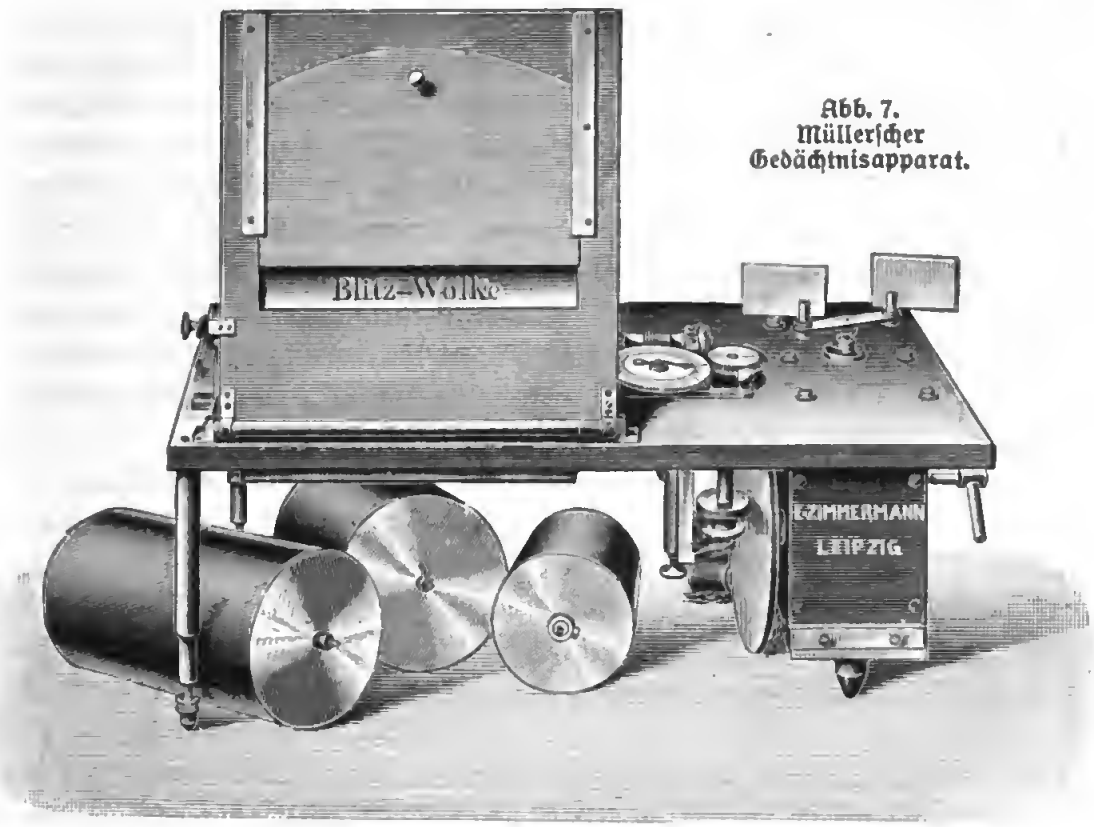


Abb. 7.
Müllerscher
Gedächtnisapparat.

G. E. Müller und F. Schumann verbesserten diese Methode, indem sie ein bequemes System der Silbenbildung erfanden, dann aber besonders durch die Anwendung eines Apparates, um jede Silbe nur einmal und während einer genau meßbaren Zeit dem Auge vorzuführen. Hinter einem Schirm, der durch einen Spalt jedesmal nur eine Silbe sichtbar werden ließ, war die Trommel eines Kymographions angebracht, auf welcher die Silben so verteilt waren, daß sie bei der Drehung der Trommel nach und nach in den Spalt des Schirmes rückten (Abb. 7). Ein Uhrwerk (rechts unten) setzte den Apparat in Bewegung und erlaubte auch die Regelung der Schnelligkeit.

Ferner nahmen Müller und Schumann die Trennung von Versuchsperson und Versuchsleiter vor, was bei Ebbinghaus jedenfalls eine Quelle von Fehlern war.

2. Die Ersparnismethode ist eine andere Form der Erlernungsmethode. Wird eine Reihe von Silben erlernt und später wiedererlernt, so gibt die Anzahl der gesparten Wiederholungen ein Maß für die Güte des Gedächtnisses.

3. Die Treffermethode. Müller und Pilzecker bildeten eine neue Methode aus, indem sie eine Reihe Silben zuerst etwa im trochäischen Versmaß lernen ließen und dann der Versuchsperson die betonten Silben vorführten, um sie die unbetonten ergänzen zu lassen. Dabei ergaben sich richtige Antworten (Treffer), teilweise richtige (Teiltreffer), fehlerhafte (falsche Fälle), oder die Antwort blieb überhaupt aus (Nullfälle). Zugleich wurde durch Einschaltung eines Hippschen Chronoskops (vgl. die Anordnung bei den Assoziationsversuchen) eine genaue Messung der Zeit möglich, die bis zum Eintreffen einer Antwort verstrich, was einen weiteren Maßstab für die Güte des Gedächtnisses ergab.

Poppelreuter und Meumann haben mit Recht betont, daß die Treffermethode nur „einen ganz spezialisierten Gedächtniseffekt mißt", nämlich den, daß ein Taktglied reproduziert werden kann, wenn das vorausgehende gegeben ist. Aber schließlich ist das auch eine Wirkung des Gedächtnisses, und die Methode bleibt brauchbar, obschon ihre Ergebnisse nicht einfachhin mit denen anderer Methoden verglichen werden können.

4. Die Methode der Hilfen ist die negative Seite der Treffermethode. Wenn bei der Wiederholung einer gelernten Reihe die Versuchsperson stockt, hilft ihr der Versuchsleiter an. Die Zahl der Hilfen steht natürlich im umgekehrten Verhältnis zur Güte des Gedächtnisses. Witasek hat durch ein System von Hilfengewichten den Wert der verschiedenen Hilfeleistungen zu bestimmen gesucht.

5. Die Methode der behaltenen Glieder eignet sich für Massenversuche. Pohlmann hat sie unter zuverlässigen Bedingungen angewandt. Man führt den Versuchspersonen eine Reihe von Eindrücken visuell oder akustisch vor. Die Zahl der behaltenen Glieder ist das Maß für die Güte der Erinnerung.

6. Die Methode der Gedächtnisspanne kann als ein Sonderfall der vorigen betrachtet werden. Um die Anzahl von Eindrücken einer bestimmten Art, etwa Silben oder Ziffern, zu bestimmen, die bei einer Gruppe von Versuchspersonen jede einzelne behalten kann, führt man Reihen von zwei, drei usw. Gliedern vor, bis man die Grenze der Erinnerungsfähigkeit erreicht hat. Neuerdings hat sich Hentschel dieser Methode bedient. Hierhin gehört auch die sog. Rekonstruktionsmethode, bei der es sich um die Wiedergabe nichtsprachlicher Elemente, etwa geometrischer Figuren, handelt.

7. Die Wiedererkennungsmethode führt eine Reihe von Silben oder anderen Lernstoff vor und zeigt dann eine zweite Reihe, in welcher neue Silben mit solchen der ersten Reihe gemischt sind. Die Versuchsperson hat anzugeben, welche Silben ihr bekannt vorkommen. Sehr oft ist man zwar nicht imstande, einen Eindruck wiederzugeben, aber man erkennt ihn wieder, wenn er aufs neue vorgeführt wird. Die Wiedererkennungsmethode vermag die leichtesten Spuren der Erinnerung aufzudecken.

8. Die Methode der identischen Reihen ist zuerst von Reuther angewandt worden. Nach Vorführung von Silbenreihen zeigte er genau identische Reihen und stellte die Frage, ob es eine andere Reihe sei oder nicht. Natürlich müssen auch veränderte Silbenreihen mitunterlaufen, sonst würde die Versuchsperson bald mechanisch antworten können. Jesinghaus hat durch Experimente die Vortrefflichkeit der Methode bestätigt.

Mit Hilfe der angeführten Methoden hat man die Leistungsfähigkeit des Gedächtnisses in den verschiedensten Formen geprüft. Zunächst haben Binet, Pohlmann, Meumann, Winteler nach dem Verhältnis zwischen Intelligenz und Gedächtnis gefragt. Winteler untersuchte Kinder der Volksschulen von Zürich und fand, daß die Schüler der ersten Plätze im Durchschnitt 168 Buchstaben und 104 logische Einheiten eines Gedichtes behielten, während die Schüler der zweiten Hälfte der Klasse nur 96 Buchstaben und 32 logische Einheiten behielten. Allerdings gilt dies Verhältnis nur für Gruppen, denn es gibt gelegentlich auch einzelne bessere Schüler, die ein weniger gutes Gedächtnis haben.

In bezug auf die objektiven Bedingungen des Gedächtnisses haben die Experimente folgendes ergeben:

Das unmittelbare Gedächtnis (gleich nach dem Erlernen geprüft) folgt anderen Gesetzen als das mittelbare oder dauernde Gedächtnis. Und zwar wirkt auf das erste, wie Meumann und Radossawljewitsch erwiesen haben, besonders günstig die Aufmerksamkeit, während die Wiederholung mehr auf die Dauer der Erinnerung einwirkt.

Die Intensität des Eindrucks ruft besseres Behalten hervor. Miß Calkins gab schwarze und farbige Ziffern zu lernen auf. Die ersteren wurden in 26%, die letzteren in 48% der Fälle behalten.

Die Art des Reizes ist nicht ohne Einfluß auf das Gedächtnis. Netschajeff und Lobsien haben wirkliche Gegenstände, Töne, Ziffern,

Wörter mit visueller, akustischer, taktiler und abstrakter Bedeutung dargeboten. Der Prozentsatz des Behaltenen fiel von den ersten bis zu den letzten Reizen von 86 auf 51,7%. Von sinnvollen Silben wurden nach Lobsien 74,46% behalten, während bei sinnlosen der Durchschnitt nur 40,56% betrug.

Auch die Art der Darbietung beeinflußt das Gedächtnis. Bei den Rechtschreibeversuchen von Lay wurden durchschnittlich 3,04 Fehler gemacht, wenn der Text nur akustisch dargeboten wurde; 2,69 Fehler, wenn inneres Sprechen hinzukam; 1,22 Fehler, wenn die Wörter abgelesen wurden; 1,62, wenn dazu inneres Sprechen trat, und 0,54, wenn zugleich das motorische Element des Nachschreibens geübt wurde. Meumann setzt an den Layschen Experimenten vieles aus, aber für das Studium des Gedächtnisses bleiben die Resultate interessant.

Ebbinghaus hatte gefunden, daß er für 7 Silben 1 Wiederholung brauchte, für 12 Silben 16 Wiederholungen usw., derart daß er ein geometrisches Wachsen der Wiederholungen bei arithmetischem Wachsen der Quantität der Eindrücke feststellte. Weber und Radossawljewitsch haben jedoch ein einfaches verhältnismäßiges Steigen der Wiederholungen mit den Eindrücken gefunden.

Die Lokalisation des Eindrucks ist von Pohlmann untersucht worden. Wenn Reihen von Silben erlernt wurden, derart, daß jede Silbe an einer eignen Stelle sichtbar war, wurden $32\frac{1}{3}$% behalten, wenn aber alle Silben an derselben Stelle sukzessiv erschienen und also die Lokalisation ausgeschlossen war, nur $28\frac{5}{6}$%. Zu gleichen Ergebnissen kam Walter Jacobs. Der Rhythmus kann wohl als ein Sonderfall zeitlicher Lokalisation betrachtet werden. Müller und Schumann haben mit scharfsinnigen Methoden die Bedeutung des Rhythmus für das Gedächtnis erwiesen.

Wenn es sich um das Erlernen eines nicht allzu großen Stückes handelt, so ist es vorteilhafter, es im Ganzen zu erlernen als in Teilen. Das geht aus den Experimenten von L. Steffens, Pentschew, Ephrussi, Meumann und G. Neumann hervor.

Die Tageszeit, die nach den Untersuchungen von Lay und Larguier des Bancels als die vorteilhafteste erscheint, ist der Abend. Um zehn Alexandriner von Racine auswendig zu lernen, brauchte Larguier des Bancels 316,25 Sek. am Morgen, 348,75 Sek. vor dem Mittagessen, 340,71 Sek. nach dem Mittagessen, 345,90 Sek. vor dem Abendessen und 280,20 Sek. nach dem Abendessen.

Der Nutzen der Wiederholung ist von Ebert und Meumann dahin bestimmt worden, daß sie ein langdauerndes Behalten ermöglicht. Für die Verteilung der Wiederholungen hatte schon Ebbinghaus gefunden, daß 38 Wiederholungen, auf drei Tage verteilt, an Wirksamkeit 68 Wiederholungen gleichkamen, die an einem Tage ausgeführt wurden. A. Jost hat dieses Gesetz in zahlreichen Experimenten bestätigt.

Witasek und Katzaroff haben auf die Rolle des inneren Aufsagens aufmerksam gemacht. Wenn der Effekt von 16 Lesungen mit 36 ausgedrückt werden kann, so bringen 6 Lesungen mit 10 Rezitationen denselben auf 49.

Unter den subjektiven Bedingungen des Gedächtnisses kommt vor allem dem Vorstellungstypus eine grundlegende Bedeutung zu. (S. Kap. 9: Die Vorstellungstypen.)

Cohn und Dieffenbacher, Stern, Watkins haben die Leistungen der beiden Geschlechter in bezug auf das Gedächtnis verglichen. Bei den Versuchen von Watkins brauchten die Mädchen durchschnittlich 12,5 Lesungen für Silben, 11,1 Lesungen für abstrakte Wörter, 8,8 Lesungen für konkrete Wörter, während bei den Knaben die entsprechenden Ziffern waren: 19,5; 17,1; 12. Watkins macht aber darauf aufmerksam, daß das unmittelbare Gedächtnis der Knaben besser war. Stern findet ferner, daß die Frauen zwar mehr Eindrücke behalten, aber auch mehr die behaltenen fälschen.

Das günstigste Alter für das Gedächtnis soll nach Wessely, Kesselring und Ebbinghaus zwischen 13 und 15 Jahren liegen. Dagegen fand Meumann ein Optimum des Gedächtnisses um das Alter von 25 Jahren. Vielleicht erklärt sich der Unterschied aus dem Verhalten des mittelbaren und des unmittelbaren Gedächtnisses.

Der Stimmung schreiben Ebert und Meumann einzelne besonders günstige Resultate ihrer Versuchspersonen zu. Da die Stimmung wohl durch die Witterungsverhältnisse beeinflußt wird, erklärt sich der Parallelismus, den Lehmann und Pedersen zwischen den Kurven des Gedächtnisses und denen der Temperatur im Laufe des Jahres feststellten.

Kraepelin und seine Schule haben die Wirkung des Alkohols und verschiedener Narkotika, wie Tee, Kaffee, Brom, auf das Gedächtnis untersucht. Nach Einnahme von einem halben Liter griechischen Weines fiel die Anzahl der gelernten Ziffern bei einer Versuchsperson Rüdins von 420 auf 267, und erst nach zwei Tagen gewann die Kurve ihre frühere Höhe wieder.

Digitized by Google

Dem Einfluß des Gefühls hat Peters eine eingehende Studie gewidmet. Von 870 Erinnerungen fand er, daß 80% sich auf ein Ereignis bezogen, das starke Gefühle hervorgerufen hatte. Kowalewski hat die Frage näher geprüft, ob die freudigen oder die traurigen Gefühle eine bessere Erinnerung bedingen. Aber Peters hat wohl recht, wenn er den biologisch wichtigen Gefühlen diese Wirkung zuschreibt, einerlei ob sie freudvoll oder leidvoll sind. Bei späteren Versuchen mit 118 Wiener Handelsakademikern fanden Peters und Němeček, daß mit steigendem Alter eine Tendenz zur Verminderung der unlustbetonten Erinnerungen wirksam ist.

Die Aufmerksamkeit hat Fränkl in einer längeren Studie untersucht. Ihre Wirkungen hängen mit den Willensmomenten zusammen, deren Bedeutung für das Gedächtnis Meumann zuerst hervorgehoben hat. Präzisere Beiträge dazu hat Aall in einem Aufsatz geliefert, den er mit der Frage: Ein neues Gedächtnisgesetz? einleitet. Nach seinen Experimenten wird ein Lernstoff, den man mit der Absicht lernt, ihn nur einige Tage zu behalten, auch weniger gut dauernd behalten als ein anderer Stoff, für dessen Behalten man sich ein entfernteres Ziel gestellt hat. Aall war auf den Gedanken gekommen durch die Beobachtung, daß er jedes Jahr die Materie für ein Examen wieder lernen mußte, zu dem er sich als Examinator vorbereitete.

Daß die Übung das Gedächtnis fördere, war schon vor allem Experiment bekannt. Man glaubte jedoch in der letzten Zeit, daß nur die Spezialgedächtnisse übungsfähig sind. Ebert und Meumann haben die Mitübung anderer Seiten des Gedächtnisses untersucht. Sie stellten zunächst die Leistungsfähigkeit des Gedächtnisses für Zahlen, Silben, Wörter, zusammenhängende Texte usw. fest und übten dann eine Zeitlang das Gedächtnis für Silben. Bei einem neuen Durchschnitt durch die verschiedenen Seiten der Gedächtnisfunktion zeigte sich, daß auch diese bei der einseitigen Übung gewonnen hatten. Man darf aber wohl mit Reuther annehmen, daß es sich um eine Übung der Aufmerksamkeit und daher nur indirekt um Übung der hypothetischen allgemeinen Gedächtnisfunktion handelt.

Für das Vergessen hatte Ebbinghaus eine Abnahme in geometrischer Progression mit der Länge der verstrichenen Zeit festgestellt; Radossawljewitsch aber fand nur ein einfaches, umgekehrtes Verhältnis zwischen Menge des Behaltenen und Länge der Zeit. Interessant ist, daß beide nach 24 Stunden eine größere Menge des Behaltenen fest-

stellen als nach 8 Stunden. Hier handelt es sich wahrscheinlich um ein physiologisches Vertiefen der Spuren, wie es sich bei der Erwerbung von körperlichen Fertigkeiten zeigt. Der angehende Schlittschuhläufer etwa, der nach einer längeren Übung scheinbar keinen Fortschritt gemacht hat, erkennt nach längerer Ruhe, daß seine Leistung über Erwarten gut ausfällt.

Die geschilderten Untersuchungen haben praktische Winke die Menge für Pädagogik und Leben ergeben. Die Arbeit von Ebbinghaus war wirklich das Samenkorn, das hundertfältige Frucht getragen hat.

13. Aussageversuche.

Für die gewöhnliche Auffassung besteht kein Zweifel daran, daß der normale Mensch imstande ist, mit unwesentlichen Änderungen zuverlässig über alles zu berichten, was er mit seinen Sinnen wahrgenommen hat. Der tägliche Verkehr unter den Menschen beruht auf dieser Voraussetzung. Der Historiker war gewohnt, nur zu fragen, ob der Verfasser einer Quelle die Wahrheit kannte und sagen wollte. Ebenso ist die Rechtsprechung auf Grund von Zeugenaussagen an die Annahme gebunden, daß der Zeuge fähig sei, wahrheitsgemäß über Dinge und Vorgänge zu berichten, wofern er nicht zur bewußten Lüge greift.

Damit aber eine Aussage zuverlässig sei, ist erfordert, daß die Auffassung lückenlos gewesen sei, daß das Gedächtnis alles unverändert behalte und daß nicht durch fremden Einfluß, besonders durch Suggestion, die Erinnerung gefälscht werde. Wenn eine dieser Bedingungen nicht erfüllt ist, vermag auch der festeste Wille zur Wahrheit sich nicht vor der falschen Aussage zu hüten.

Die Experimente haben erwiesen, daß die gewöhnliche Annahme von der Zuverlässigkeit der normalen Aussage sich in einem verhängnisvollen Irrtum befand. Der Anstoß zum Zweifel wurde durch Binet gegeben, der die Suggestibilität, d. h. die Beeinflußbarkeit der Wahrnehmung und Erinnerung, zum Objekt seines Studiums gemacht hatte. Einer Anzahl von Schulkindern zeigte er während 12 Sekunden eine Tafel mit sechs Gegenständen, einer Münze, einem Knopf, einem Porträt, einer Etikette, einer Briefmarke, einem Bild. Darauf ließ er jedes der 24 Kinder angeben, welche Gegenstände es gesehen habe. Dabei wurde die Briefmarke zehnmal vergessen, die Etikette neunmal, der Knopf viermal, die Münze dreimal, das Porträt zweimal, das Bild keinmal. Darnach stellte Binet jedem Kinde 41 Fragen über die ge-

sehenen Gegenstände, z. B.: War die Briefmarke eine französische oder eine fremde? Welches war die Farbe der Briefmarke? Welches war ihr Wert? War sie neu oder war sie schon benutzt worden? Interessant ist, daß 14 Aussagen über die Farbe der Briefmarke falsch waren; diese Farbe wurde sechsmal als blau, dreimal als grün, viermal als rosa, einmal als weiß, einmal als violett bezeichnet, während sie in Wirklichkeit braunrot war. Der Wert der Briefmarke wurde nur neunmal richtig angegeben. Bemerkenswert ist ferner, daß nur 13 Kinder die Briefmarke als neu bezeichnen, während 4 sogar behaupten, den Stempel gesehen zu haben, und einer gar genau die Buchstaben R I S angibt, die er als Endbuchstaben des Wortes Paris auf dem Stempel glaubt gesehen zu haben. Überhaupt ist es das Eigentümliche der fehlerhaften Aussagen, die im Verhör gemacht werden, daß sie ganz genau und trotzdem vollständig falsch sein können.

Später prüfte Binet den Einfluß der Suggestion durch drei Arten von Verhören, von denen das erste nur eine stärkere Anregung der Erinnerung bezweckte. So lautete z. B. die Frage über die Briefmarke: Ist sie neu oder trägt sie den Stempel der Post? Zeichnen Sie! Das zweite Verhör sollte eine mäßige Suggestion ausüben. Die Frage über die Briefmarke hieß: Trägt nicht die Briefmarke den Stempel der Post? Zeichnen Sie! Das dritte Verhör endlich sollte eine starke Suggestion ausüben durch Fragen wie die folgende: In der rechten Ecke der Briefmarke war ein Poststempel. Welchen Städtenamen kann man darauf unterscheiden? Zeichnen Sie! In den schriftlichen Antworten von 27 Schülern auf die drei Verhöre betrug die mittlere Zahl der Fehler beim ersten Verhör 2,9; beim zweiten Verhör 4,9; beim dritten Verhör 7,9.

Allgemeineres Interesse gewann die Frage der Zuverlässigkeit menschlicher Aussage, als W. Stern mit neuen, systematisch durchgeführten Experimenten an sie herantrat und eine eigne Zeitschrift „Beiträge zur Psychologie der Aussage" gründete, um ähnliche Versuche zu sammeln. Die wichtigste Arbeit Sterns behandelt die Aussage als geistige Leistung und als Verhörsprodukt (1904). Hier sollte die Frage entschieden werden, inwieweit die Aussage eines gesunden Individuums, das in vollständigem gutem Glauben berichtet und fest entschlossen ist, nur die Wahrheit zu sagen, als eine genaue Wiedergabe des erzählten Erlebnisses gelten kann. Stern benutzte das farbige Bild einer Bauernstube, das er 47 Schülern von 7—18 Jahren eine Minute lang

zeigte. Die Erinnerung wurde geprüft durch Bericht (einfaches Erzählen) und durch Verhör (Abfragen). Dabei zeigte sich, daß unter den günstigsten Bedingungen der vierte Teil der Aussagen falsch war. Der Bericht allerdings enthielt nur 6%, das Verhör dagegen 33% falscher positiver Angaben.

In bezug auf den Einfluß der Fragestellung im Verhör unterscheidet Stern sechs Arten von Fragen mit verschiedenem Suggestionsgrade. 1. Die Bestimmungsfrage, eingeleitet durch ein Fragewort, z. B.: Welche Farbe hat das Kleid der Frau? 2. Die vollständige Disjunktionsfrage, z. B.: War ein Hund auf dem Bilde oder nicht? 3. Die unvollständige Disjunktionsfrage, z. B.: War das Kleid der Frau blau oder gelb? 4. Die Erwartungsfrage, z. B.: War nicht ein Schrank auf dem Bilde? 5. Die Voraussetzungsfrage, z. B.: Welche Farbe hat das Kleid der Frau? (für den Fall, wo der Verhörte noch nichts von der Existenz der Frau wußte). 6. Die Folgefrage, die nach weiteren Merkmalen eines suggerierten Gegenstandes fragt. Die fünf letzten Arten üben in steigendem Maße eine suggestive Wirkung aus, und Stern fügt mit Recht hinzu, daß Blick, Miene und Stimme oft die harmloseste Frage zu einer suggestiven machen können. Ein Verhör nach den beiden ersten Formen der Frage lieferte 27% Fehler, ein solches nach der vierten Form 38%, und eines nach der fünften Form 62%.

Nach dem Inhalt der Aussage gestaltete sich die Zuverlässigkeit folgendermaßen: Die Aussagen über Personen waren zuverlässiger als die über Sachen. Unter den optischen Faktoren waren die Farbenangaben recht gut. Die Zahlenangaben hatten einen geringen Grad von Zuverlässigkeit. Den Unterschied der beiden Geschlechter drückt Stern in folgendem Satz aus: „Die Frauen vergessen weniger, aber sie fälschen mehr."

Interessant ist, daß Marie Borst, im Gegensatze zu Stern, aber in Übereinstimmung mit Wreschner, die Aussagen der Frau in bezug auf Umfang und Treue denen der Männer überlegen fand. Die Versuchspersonen von M. Borst waren älter als diejenigen von Stern; ob dies den Unterschied im Resultat begründet, oder ob individuelle Faktoren hier mitspielen, das läßt sich nicht mit Sicherheit entscheiden.

$^1/_{10}$ ungefähr der im Bericht gegebenen Angaben war bei den Versuchen von M. Borst falsch. Durchschnittlich $^1/_{12}$ der beschworenen Angaben war ebenfalls falsch. Weiteres Interesse verdient in ihrer Arbeit die Feststellung, daß die Aussage erziehbar ist. Aus den Kurven der

aufeinander folgenden Versuche ergibt sich, daß die Übung die Treue steigert, und daß durch sie auch die Zahl der richtig beschworenen Einzelaussagen wächst.

Alle diese Arbeiten kommen zu dem Ergebnis, daß die fehlerlose Aussage nicht die Regel, sondern die Ausnahme ist. Man konnte nun allerdings einwenden, daß ein lebloses Bild ein ungeeigneter Gegenstand ist, um die Zuverlässigkeit der Aussagen zu prüfen. Bekanntlich erwecken lebendige Vorgänge, wie sie in der Regel den Zeugenaussagen vor Gericht zugrunde liegen, ein viel stärkeres Interesse, und es bleibt die Möglichkeit bestehen, daß hier weniger mit Fehlern zu rechnen ist. Deshalb ging man dazu über, die Aussageversuche an wirkliche Vorgänge anzuschließen. Den Ausgangspunkt bildet ein auf Sterns Anregung im kriminalistischen Seminar der Universität Berlin angestelltes Experiment, das S. Jaffa beschrieben hat. Nach Schluß einer Debatte über ein bekanntes Buch von G. Tarde erteilte Professor v. Liszt einem Dr. K. das Wort, und es spielte sich nun folgender, vorher einstudierter Vorgang ab:

K. Ich möchte Tardes Lehre noch kurz vom Standpunkt der christlichen Moralphilosophie aus betrachten.

L. einfallend, laut: Das fehlte noch gerade.

K. Seien Sie gefälligst ruhig, wenn Sie nicht gefragt sind.

L. Das ist eine Unverschämtheit.

K. (dabei aufstehend): Wenn Sie noch ein Wort sagen, dann. . . (er tritt auf L. mit geballter emporgehobener Faust zu).

L. Hand weg, oder. . . (er zieht einen Revolver und hält ihn mit der Mündung auf K.s Stirne).

v. Liszt schlägt ihn auf den erhobenen Arm, der Revolver senkt sich bis zur Höhe der Brust K.s, als er sich in der Herzgegend befindet, knackt er.

Die Anwesenden mußten den Vorfall für ernst halten. Ihr Zeugnis wurde in vier Gruppen aufgenommen. 3 sagten an demselben Tage oder am Tage darauf aus, 4 sechs Tage später, 5 eine Woche nach dem Vorfall und 3 fünf Wochen nach dem Vorfall. Es wurden nun durchschnittlich Fehler gemacht: Von der ersten Gruppe: 9,7; von der zweiten Gruppe: 8,25; von der dritten Gruppe 11; von der vierten Gruppe 7. Ferner ergab sich, daß die Fehlerzahl in dem Teil des Versuches, wo eine erregte Stimmung herrschte, beträchtlich höher war; die Steigerung schwankte zwischen 9,3 und 20,3%. Wenn man nun bedenkt, daß es sich hier um wirkliche Juristen als Zeugen handelt, so ist man versucht, der gewöhnlichen Zeugenaussage Ungebildeter noch größere Unzuverlässigkeit zuzuschreiben.

Zieht man aus allen ähnlichen Versuchen das Fazit, so ergibt sich, daß ungefähr der zehnte Teil der Aussagen beim Bericht und der vierte Teil der Aussagen beim Verhör falsch sind. Die Treue beim Verhör schwankt von 51 bis 83%. Rechnet man die Mittelzahl derjenigen Angaben zusammen, die unter Eid bekräftigt wurden und die trotzdem falsch waren, so findet man, daß sie $^1/_{10}$ der eidlichen Aussagen betragen. Allerdings zeigt sich auch, daß die Angaben unter Eid doch im allgemeinen sicherer sind als die anderen.

Eine Hauptfehlerquelle der irrtümlichen Aussagen, die Suggestion, ist auf anschauliche Weise von Kosog bei Schulkindern untersucht worden. Er goß beispielsweise vor den Augen der Kinder reines Wasser in ein Glas und forderte sie auf, durch Handaufheben anzugeben, sobald sie einen Geruch wahrnähmen. Darauf ließ er sie näher herantreten und bestimmen, welchen Geruch sie wahrgenommen hätten. Ähnlich suggerierte er Empfindungen der anderen Sinne. Dabei zeigte sich, daß auf 440 Versuche $283^1/_3$ gelungene Suggestionen, d. h. 65% kamen.

Die genauere Erforschung des Aussageverfahrens hat jedenfalls die Folge gehabt, daß sich für Richter und Juristen die Notwendigkeit ergibt, ihren Glauben an Zeugenaussagen nach Maßgabe der aufgedeckten Fehlerquellen einzuschränken. Und wenn auch bei der Zeugenaussage vor Gericht Faktoren hinzukommen, die das Experiment immerhin nur unvollständig schaffen kann, so sind doch für das Gerichtsverfahren wesentliche Momente der Beurteilung in den geschilderten Experimenten zutage getreten. Die Schule wird sich besonders die Erkenntnis von der Erziehbarkeit der Aussage zunutze machen, und es darf erwartet werden, daß eine gesteigerte Objektivität in den Aussagen der Menschen die Folge einer solchen Erziehung sein wird.

14. Die Phantasie.

Ein bekanntes Gemälde von H. Thoma stellt die Sehnsucht dar, indem es eine Schar von Vögeln in das Uferlose eines blauen Himmels hineinflattern läßt, während auf einem einsamen Felsen ein Mensch verlangend nach ihnen die Arme ausstreckt. Kein Stück dieser Szene ist so, daß es nicht der Wirklichkeit entnommen sein könnte, aber das Ganze ist eines der lieblichsten Erzeugnisse der schaffenden Künstlerphantasie.

Wenn die Gedächtnisvorstellung eine möglichst getreue Wiedergabe der entsprechenden Empfindung ist, so überwiegt in der Phantasie-

vorstellung das Andersartige, das Neue. Freilich ist die vollständig genaue Erinnerung die Ausnahme, da die Einbildungskraft die fehlenden Lücken des Gedächtnisses ergänzt und auf Grund von früheren, ähnlichen Wahrnehmungen die einzelnen Elemente umgestaltet, so daß auch hier, infolge des sog. Totalisationsgesetzes, der Phantasieeinschlag nicht fehlt. Aber er ist auf einen geringen Grad beschränkt, dessen Größe allerdings von Individuum zu Individuum ändert. Es gibt Menschen, deren Erinnerungsvorstellungen weniger genau dem erinnerten Gegenstand entsprechen als die Phantasievorstellungen anderer. Das Entscheidende liegt vielleicht in der subjektiven Einstellung der einzelnen, indem der eine die Absicht hat und auch der Meinung ist, eine bestimmte Wahrnehmung wiederzuerleben, während der andre weiß, daß er willkürlich mit dem Erinnerungsbild geschaltet hat und nicht dazu gehörige Elemente hineingemischt hat.

Die einfache Beobachtung der Phantasietätigkeit führte schon dazu, drei Seiten an ihr zu unterscheiden. Die abstrahierende oder ausscheidende Phantasie bewirkt z. B., daß der Maler einzelne, besonders eigentümliche Züge einer Person herausgreift und durch Vernachlässigung der anderen ein Schema oder eine Karikatur zustande bringt. Die bestimmende oder determinierende Phantasie fügt neue Züge hinzu, um etwaige Lücken im Bilde auszufüllen. Die kombinierende oder zusammenfügende Phantasie macht aus Einzelelementen verschiedener Bilder ein einheitliches Gesamtbild. So auf dem genannten Bilde der Sehnsucht von Thoma. Die beiden ersten Arten betreffen eher die umgestaltende und die letzte Art allein oder in Verbindung mit den beiden anderen die neugestaltende oder schöpferische Tätigkeit der Phantasie. Diese Seite ihrer Tätigkeit ist vorzüglich in dem von gründlicher Beobachtung zeugenden Buch von Th. Ribot: „Die Schöpferkraft der Phantasie" zur Geltung gekommen.

Einen Fortschritt der Phantasieforschung bedeutete es, als Binet mit Passy daran ging, bedeutende Schriftsteller über ihre Arbeitsweise auszufragen. Dabei ergaben sich genauere Beobachtungen über die verschiedenen Formen der künstlerischen Phantasietätigkeit. So erschienen psychologische Analysen über Dumas, Sardou, Daudet, de Curel, Hervieu, die das Verdienst haben, daß sie von einem kundigen Psychologen hervorgerufene Selbstbekenntnisse sind. Binet unterscheidet drei Arten von schaffenden Künstlern: die einen, wie Sardou, teilen sich zwar scheinbar bei der Erfindung in zwei Personen, den Schöpfer

und den ihn überwachenden Kritiker, aber in Wirklichkeit ist es Sardou, der hinter beiden steckt. Eine zweite Art stellt de Curel dar, bei dem die geschaffenen Gestalten solches Leben annehmen, daß sie, wie bei den anormalen Erscheinungen der Verdoppelung des Ichs, dem Autor fast mit der Gewalt des Fremden sich aufdrängen; eine dritte Art, die den Typus vollständiger Einheit bei gleichsam logischer Phantasietätigkeit darstellt, findet sich bei Hervieu. Später hat Binet seine Untersuchungen auf die Malerei ausgedehnt, wo ihm der jugendliche Maler Tade Styka, der einen von Henner beeinflußten aber noch weniger gleichsam stofflichen Fleischton erfunden hat, interessante Selbstbekenntnisse machte.

Die Hauptmethode zur experimentellen Erforschung der Phantasie ist die der Erfindung.

Binet und Henri haben eine Art dieser Methode angewandt, indem sie ihren Versuchspersonen gewöhnliche Tintenflecken vorlegten und fragten, welche Figur sie darin sähen. Das Verfahren ist von Dearborn, Kirckpatrick und Sharp weitergebildet worden. Beispielsweise wurde ein solcher Fleck aufgefaßt als ein Vogel, der sich aufs Nest niederläßt, während eine andere Versuchsperson ihn als ein fliehendes Eichhörnchen deutete. Die Feststellungen betrafen das Alter der Versuchsperson und die Häufigkeit der Deutungsbilder, das Verhältnis der letzteren zu dem Beruf und den Beschäftigungen der Versuchsperson und endlich die individuellen Unterschiede in der Phantasietätigkeit. So fand Miß Sharp, daß für zehn Tintenflecke eine Versuchsperson 81 Gegenstände hineingedeutet hatte, während eine andere nur 27 gesehen hatte.

Auch auf sprachlichem Gebiet hat die Methode der Erfindung Anwendung gefunden. Binet ließ seine Töchter Marguerite und Armande Sätze schreiben, und zwar die ersten, die ihnen einfallen würden. Das wiederholte sich zehnmal. Binet notierte unauffällig die Zeit, die sie brauchten, bis sie den Satz gefunden hatten, und stellte bei A. eine viel größere Schnelligkeit der Erfindung fest. Wenn er den Inhalt beider Reihen von Sätzen verglich, zeigte A. mehr eine poetische, M. mehr eine praktisch gerichtete Einbildungskraft. Dasselbe Verhältnis zeigte sich, als beide Sätze zu ergänzen hatten, wie z. B.: Ich betrat ....; Man muß Geduld haben, denn .... usw. Auch wenn er ihnen eigne Erlebnisse zu erzählen gab nach Art der heutigen freien Aufsatzübungen, wie z. B.: Unsre Rückkehr gestern per Fahrrad, usw., zeigte sich der schon hervorgehobene Unterschied der Phantasietätigkeit.

Eine andere Art der Prüfung des Erfindungsvermögens auf sprachlichem Wege ist die von Meumann zur Intelligenzprüfung empfohlene Methode, aus drei Wörtern einen ganzen Satz bilden zu lassen. Dahin gehört dann auch das Kombinationsverfahren von Ebbinghaus, nach dem in einem zusammenhängenden Stücke einzelne ausgelassene Wörter oder Stellen zu ergänzen sind. Winch hat durch freie Erfindung Geschichten vervollständigen lassen und so die Rolle von Gedächtnis und Phantasietätigkeit verglichen. Schließlich lassen sich die gewöhnlichen Schulaufsätze zu demselben Zweck verwerten.

Whipple gab seinen Versuchspersonen sechs Buchstaben und ließ sie daraus so viele Wörter als möglich bilden, indem kein anderer Buchstabe als die sechs angegebenen zur Anwendung kommen und jeder Buchstabe nur einmal in einem Wort vorkommen durfte. Das männliche Geschlecht zeigte sich bei dieser Aufgabe ausnahmslos dem weiblichen überlegen.

Auch Heilbronners Bildermethode prüft die Stärke der Phantasie. Er legt seinen Versuchspersonen eine Reihe von Bildern eines und desselben Gegenstandes vor, wo zuerst die Umrisse nur ganz schemenhaft gezeichnet sind, derart, daß es nicht allzu leicht ist, den Gegenstand, etwa eine Kirche, zu erkennen. Auf den folgenden Bildern werden immer weitere Striche hinzugefügt. Ein Vergleich der Glieder der Reihe, bei denen schon der Gegenstand erkannt wurde, erlaubt die Beurteilung der Stärke der Phantasie bei den einzelnen Versuchspersonen.

Eine sinnreiche Methode schlägt A. Fischer vor, die er Reproduktionsmethode nennt: In einem ersten Stadium werden der Versuchsperson etwa fünf Figuren von gleicher Grundgestalt, aber wechselnden Füllungen und Details gezeigt. Im zweiten Stadium erhält sie die Aufgabe, eine von den gezeigten Figuren wiederzugeben. Dabei läßt sich dann genau feststellen, wie die anderen Figuren der Reihe auf diese eingewirkt haben, welche Rolle also dabei die Phantasie auf Grund von bestimmten Faktoren gespielt hat.

Da im Traum die Phantasie vor allem tätig ist, so liefern die Traumexperimente wertvolles Material für die Phantasie. Schon Maury hatte durch genaue Beobachtung wesentliche Bedingungen der Träume erforscht. Aber weiter noch führen die Traumexperimente. Mourly Vold machte Versuche, in denen seine Versuchspersonen eines oder zwei Fußgelenke während der Nacht umbunden hatten. Am Morgen schrieben

sie dann ihre Träume nieder. Es ergab sich, daß die Momente, die den gereizten Gliedern entnommen wurden, $2^1/_2$ mal öfter im Traume vorkamen als die anderen.

Eine neue und eigenartige Methode des Studiums der Phantasie erfand L. J. Martin, indem sie zunächst Gedächtnisbilder an eine bestimmte Stelle im Raume projizieren und lokalisieren ließ und dann später diese Methode auf die Phantasiebilder anwandte. Es wurde etwa ein Blumentopf den Versuchspersonen gezeigt mit der Aufforderung, ein Bild desselben an eine bestimmte Stelle der Wand zu projizieren; dann mußten sie ein Phantasiebild über denselben Gegenstand an die gleiche Stelle lokalisieren und die Unterschiede zwischen beiden Bildern beschreiben. Wenn auch einzelne Resultate hier, besonders aus der Selbstbeobachtung der Versuchspersonen, mit Reserve aufzunehmen sind, so muß doch der Methode als solcher ein gewisser Wert für die Erforschung des Phantasiebildes zugeschrieben werden.

Die experimentelle Phantasieforschung dient besonders praktischen Zwecken: Sie ermöglicht eine quantitative Vergleichung der Lebhaftigkeit dieser Funktion bei verschiedenen Individuen und zeigt, wo die Erziehung eine Hypertrophie eindämmen oder einer Hypotrophie zu Hilfe kommen muß.

15. Die Aufmerksamkeit.

In seiner grundlegenden Monographie bezeichnet Th. Ribot die Aufmerksamkeit als einen geistigen Zustand, der eine einzige Vorstellung im Bewußtsein vorherrschen läßt (Monoideismus) und mit unwillkürlicher oder künstlicher Anpassung des Individuums an diese Vorstellung verbunden ist. Es kommt schließlich auf dasselbe heraus, wenn Wundt durch die Aufmerksamkeit eine Vorstellung aus dem Blickfeld in den Blickpunkt des Bewußtseins heben läßt. Die Folge ist dann die Apperzeption der betr. Vorstellung.

Wenn der Wanderer an einem sternenhellen Augustabend seine Augen über ein Stück des blauen Himmels hinschweifen läßt, so kann es geschehen, daß eine fallende Sternschnuppe das Auge auf sich zieht, daß sie allein beachtet wird, allein die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Sie ist in den Blickpunkt des Auges, d. h. auf den gelben Fleck, gerückt worden, und im Bewußtsein selbst tritt sie dann meist ebenfalls in den Blickpunkt. Man nennt diese Art der Aufmerksamkeit die unwillkürliche oder passive, weil ihr Auftreten in der Regel durch äußere, von

uns unabhängige Anlässe bestimmt wird und unser Bewußtsein dabei scheinbar eine passive Rolle spielt.

Aus der unwillkürlichen Aufmerksamkeit entwickelt sich mit der Zeit die willkürliche oder aktive, indem aus inneren Gründen, die aber wohl ausnahmslos einer früheren Erfahrung entnommen sind, irgendein Objekt in den Blickpunkt des Bewußtseins gerückt wird. Wenn ein Astronom zu der Zeit, wo nach früheren Beobachtungen ein besonders reicher Sternschnuppenfall zu erwarten ist, in den nächtlichen Himmel hinausspäht, so hat er aktiv und willkürlich sein Sinnesorgan eingestellt, um das genannte astronomische Phänomen in den Lichtpunkt seines Bewußtseins treten zu lassen.

Die *Ursachen* der Aufmerksamkeit können äußere oder innere sein. Intensität des Reizes, Bekanntheit der Dinge, Neuheit oder Ungewohntheit des Eindrucks, Bewegung und Veränderung sind die hauptsächlichsten äußeren Merkmale, welche die Aufmerksamkeit hervorrufen. Als innere Ursache kann man das Interesse bezeichnen, das die Dinge einflößen. Hier aber wieder ist das unmittelbare Interesse, das durch den Gegenstand als solchen wachgerufen wird und das durch biologische Erfahrung begründet wird, zu unterscheiden von dem mittelbaren Interesse, das sich aus Motiven, die dem Gegenstand selbst fern liegen, z. B. aus Pflichtgefühl, einem Objekt zuwendet.

Zur *Erklärung* der Aufmerksamkeit nimmt man mit Herbart und Wundt Hemmungserscheinungen an, die andere Vorstellungen zurückdrängen und darum den Blickpunkt des Bewußtseins für eine oder mehrere eng umgrenzte Vorstellungen frei halten, oder man beruft sich mit Ebbinghaus auf die Bahnungen, die durch Wiederholung einer Erregung sich im Nervensystem einstellen, und man vermutet, daß den in solchen Hauptbahnen verlaufenden, leichteren Prozessen auch die gesteigerten Bewußtseinsakte, also die Aufmerksamkeitserlebnisse entsprechen. Wundt hat sogar im Stirnhirn das sog. Apperzeptionszentrum entdecken wollen, welchem die zum Aufmerksamkeitsvorgang erforderlichen Hemmungen zuzuschreiben seien. Ohne aber solchen Lokalisationen, die noch immer etwas Unsicheres aufweisen, allzu große Bedeutung beizulegen, darf man annehmen, daß sowohl die Hemmungs- als die Bahnungstheorien wichtige Seiten des Vorgangs bloßgelegt haben, den man nach seinem subjektiven Bestand als Aufmerksamkeit und nach seiner objektiven Wirkung als Apperzeption bezeichnet. Natürlich halten sich beide Erklärungsweisen mehr an das Physiologische, aber da die

Aufmerksamkeit, sogar in der höheren Form willkürlichen Aufmerkens, auch bei den Tieren vorkommt, so muß der Vorgang wohl auch beim Menschen auf physiologischer Grundlage erklärt werden.

Die experimentelle Forschung hat einzelne Seiten der Aufmerksamkeit näher beleuchtet.

Die Abhängigkeit des Aufmerksamkeitsumfanges von äußeren Bedingungen in der Anordnung der Reize prüfte Frank N. Freeman in bezug auf die Zahlauffassung. Er bot tachistoskopisch eine steigende Anzahl von Punkten dar, die bald in wagerechter, bald in senkrechter Richtung angeordnet waren, während andere Zusammenstellungen einer bestimmten Ordnung entbehrten. Waren die Punkte in einer horizontalen Linie angeordnet, so wurden bei den meisten Versuchspersonen fünf, bei einzelnen noch sechs richtig erkannt. Waren die Punkte in Gruppen von drei angeordnet, so wurden drei solcher Gruppen richtig erkannt. Noch günstiger stellte sich das Verhältnis bei der Anordnung in Doppelreihen, am günstigsten aber, wenn die Punkte nach Quadraten angeordnet waren. Bei Kindern war der Umfang der Aufmerksamkeit um 1 bis 2 kleiner, und sie erkannten am leichtesten die am wenigsten komplizierten Gruppen.

C. Kraskowski hat die Abhängigkeit des Umfanges der Aufmerksamkeit von ihrem Spannungszustande zum Gegenstand eingehender Untersuchungen gemacht. Mit Tachistoskop und Hippschem Chronoskop bot er seinen Versuchspersonen mehrziffrige Zahlen dar; in einer ersten Reihe sollte die Versuchsperson einen Taster niederdrücken, wenn eine bestimmte, verabredete Ziffer an einer bestimmten Stelle der gezeigten Zahl nicht vorkam (Konzentration der Aufmerksamkeit); bei einer zweiten Versuchsreihe reagierte die Versuchsperson, wenn die verabredete Ziffer überhaupt in der Zahl vorkam, und bei einer dritten Reihe, wenn die betr. Ziffer überhaupt nicht vorkam (Verteilung der Aufmerksamkeit). Die Reaktionszeiten waren bei Konzentration bedeutend länger als bei normaler Verteilung. Für vierstellige Zahlen betrug der Unterschied bei einer Versuchsperson 25,3 σ, für sechsstellige bei derselben Versuchsperson 186,5. Bei normaler Verteilung werden aber mehr Ziffern richtig gelesen als bei Konzentration auf eine bestimmte Stelle. Die Abhängigkeit der Leistung von der Konzentration oder Spannung der Aufmerksamkeit wird besonders deutlich um die Grenze des Aufmerksamkeitsumfanges herum.

Eine bekannte Wirkung der Aufmerksamkeit ist die, daß die Empfindungen klarer werden und die Vorstellungen deutlicher, wenn sich ihnen die Aufmerksamkeit zuwendet. A. Lehmann hat darüber entscheidende Versuche angestellt. Er ließ einen Momentanschall von der Größe 256 durch fallende Stahlkugeln als Normalreiz ertönen und gleich darauf einen Vergleichsreiz. Wenn der Vergleich einfachhin stattfand, so wurde bei A. Lehmann durchschnitlich ein Vergleichsreiz von 196,6 dem Normalreiz gleichgesetzt. Wenn aber nach dem Auftreten des Normalreizes der Versuchsperson ein Riechstoff unter die Nase gehalten und so ihre Aufmerksamkeit abgelenkt wurde, so wurde erst ein Vergleichsreiz von 214 dem Normalreiz gleichgesetzt, d. h. also bei gespannter Aufmerksamkeit brachte ein Reiz von der Größe 192,6 dieselbe Wirkung hervor wie ein solcher von der Größe 214 bei abgelenkter Aufmerksamkeit. Durch Ablenkung der Aufmerksamkeit wird demnach die Stärke der Empfindung vermindert. Es handelt sich hier offenbar um Hemmungs- und Bahnungserscheinungen.

Die entgegengesetzte Wirkung des Verblassens von Empfindungen, denen die Aufmerksamkeit nicht zugewandt wird, ist am eindringlichsten von Comas nachgewiesen worden. Er zeigte zusammen fünf Wörter und fünf Farben mit dem Auftrage, nur die Farben zu beachten. Als er bald darauf dieselben Karten zeigte, mit dem Auftrage, nur die Wörter zu beachten, merkte keine seiner Versuchspersonen (25), daß es dieselben Karten waren. So gut hatte die Konzentration der Aufmerksamkeit auf eine Art von Eindrücken die anderen für das Bewußtsein verschwinden lassen.

Regelmäßige Schwankungen der Aufmerksamkeit hat N. Lange behauptet. Schon längere Zeit waren regelmäßige Schwankungen der Empfindungsintensität, bei dauerndem Prozeß, beobachtet worden. So hatte schon Urbantschitsch am Ticken einer Taschenuhr ein Auf- und Abschwanken der Klarheit der Empfindung bemerkt. Dasselbe stellte man für Druckreize, Temperatur- und Schmerzreize, besonders aber für Gehör- und Gesichtsreize fest. Während man anfangs den Grund dieser Schwankungen peripher im Organ suchte, kam N. Lange auf Grund seiner Versuche dazu, sie dem inneren Phänomen der Aufmerksamkeit zuzuschreiben. Denn er glaubte, auf allen Sinnesgebieten Schwankungen von der gleichen Größe gefunden zu haben. Die Dauer einer Periode von dem Zustand größter Deutlichkeit bis zu dem Zustand geringster Deutlichkeit sollte zwischen 3 und 12 Sek. schwanken. Nun hat

man ferner festgestellt, daß die Hirngefäße periodisch sich verengern und und erweitern, und daß ein Nachlassen der Aufmerksamkeit nur bei höchster Zusammenziehung der Gefäße stattfindet. Ebenso steht die gefundene Periode in Beziehung zur Atmung, und diese letzte hilft die Blutversorgung des Gehirns herbeiführen, von dessen Stoffwechsel die Aufmerksamkeitsschwankungen abhängig sein können. So scheint der Schluß Langes gerechtfertigt, daß man bei den untersuchten Empfindungsschwankungen es mit Aufmerksamkeitsschwankungen zu tun habe. Wirth findet aber mit anderen Forschern, daß jedenfalls auch äußere Elemente hier neben den inneren körperlichen ein Rolle spielen.

Die Geschwindigkeit der Aufmerksamkeitswanderung haben Schultze, Pauli und nach ihnen R. Heilgenhauer zu messen unternommen. Letzterer bot nacheinander zwei akustische, optische und taktile Eindrücke dar mit Zeitabständen von 185, 215 tausendstel Sek. und so mit je 30 σ zunehmend bis zu 515 tausendstel Sek. Die Versuchsperson hatte den Auftrag, den ersten Reiz klar aufzufassen und dann anzugeben, ob der zweite Reiz erschien, ehe sie imstande war, ihre Aufmerksamkeit auf ihn zu richten, oder ob die Einstellung der Aufmerksamkeit auf den zweiten Reiz zugleich mit dessen Erscheinen vollständig war, oder ob die Aufmerksamkeit schon vor dem Eintreten des zweiten Reizes abgeschlossen war in der Gestalt spannender Erwartung. Es ergab sich nun, daß die Größe des kleinsten Aufmerksamkeitsschrittes rund 300 tausendstel Sek. beträgt (die Grenzen sind 262 und 394 σ). Man kann willkürlich die Wanderung der Aufmerksamkeit nicht weiter beschleunigen, wohl aber verlangsamen. Die Geschwindigkeit hängt besonders ab von der Person des Beobachters. Die Verschiedenheit der Reize bringt keine nennenswerte Änderung hervor, nur bei Lichtreizen wird die Geschwindigkeit, wohl wegen der Nachwirkung des Reizes, um zirka 35 σ verlangsamt.

Auf dem Gebiet der differentiellen Psychologie ist die Frage der Aufmerksamkeitstypen besonders eingehend untersucht worden. Meumann hat dazu die meisten Anregungen gegeben. Er unterscheidet zunächst eine fixierende und eine fluktuierende Aufmerksamkeit. Bei den schon besprochenen Leseversuchen zeigten die Vertreter des ersten Typus ein stückweises Erkennen des Reizwortes, indem sie jedesmal einige Buchstaben fest erkannten und den Rest vernachlässigten, während die Vertreter des zweiten Typus ihre Aufmerksamkeit über das ganze Wort schweifen ließen und aus einzelnen, erkannten Buchstaben gleich

den ganzen Rest zu erraten suchten. E. Fränkl hat in tachistoskopischen Versuchen die verschiedenen Arten der Aufmerksamkeit und ihre Zugehörigkeit zu den Vorstellungstypen geprüft. Er fand im allgemeinen die Auffassung Meumanns bestätigt; im besondern zeigte sich der visuelle Vorstellungstypus einer scharfen Fixation bei langsamer Adaptation fähig, so daß er zum Typus der fixierenden Aufmerksamkeit gehört, die man auch die synthetische nennen kann, da sie aus Einzelakten den abschließenden Gesamtakt des Erkennens zusammenfaßt. Hingegen zeigte der motorisch oder akustisch-motorisch Veranlagte eine schnelle Anpassung und große Schwankungen der Aufmerksamkeit. Er muß also zum zweiten Typus, den man auch den der analytischen Aufmerksamkeit nennen kann, gerechnet werden. Dieser letztere Typus hat natürlich einen größeren Umfang der Aufmerksamkeit als der erstere. Consoni ließ eine kurz dauernde Arbeit mehrmals nacheinander ausführen, indem er in einer Versuchsreihe nur einmal den Auftrag gab, die Aufmerksamkeit in möglichst gleicher Weise zu konzentrieren, während er in einer zweiten Reihe diese Ermahnung vor jedem Einzelversuch wiederholte. Er konnte aus seinen Ergebnissen einen anderen Unterschied der Aufmerksamkeit gewinnen. Vertreter der statischen Aufmerksamkeit, die durch einen Entschluß ihre Aufmerksamkeit für längere Zeit anspannen können, arbeiteten in beiden Reihen gleich gut. Wer aber dynamische Aufmerksamkeit aufwies, die immer wiederholter Antriebe bedarf, arbeitete in der zweiten Reihe viel gleichmäßiger als in der ersten.

Die Intensität der Aufmerksamkeit zu messen, ist nicht nur psychologisch, sondern auch praktisch, besonders für die Pädagogik, von der größten Wichtigkeit. Indirekt läßt sich diese Messung vornehmen, indem man bei irgendeiner psychischen Arbeit Störungen oder Ablenkungen einschaltet und dann den Ausfall gegenüber der normalen Betätigung feststellt. Gewöhnlich läßt man Unterschiedsschwellen bestimmen und stört dann diese Tätigkeit durch Schallreize, Lichtreize, Geruchsreize usw. Peters ließ seine Versuchsperson ihre Aufmerksamkeit auf schwache Geräusche konzentrieren (Bestimmung der Reizschwelle) und benutzte als Störung die Lektüre von spannenden Erzählungen, Kopfrechnen, Dynamometerversuche. Die Schwelle wurde durch Ablenkung der Aufmerksamkeit erhöht und die zahlenmäßige Festsetzung der jedesmaligen Schwelle ergab ein indirektes Maß der Intensität der Aufmerksamkeit. Ein direktes Maß dieser Aufmerksamkeit gewinnt

man besonders bei allen Arten von Reaktionsversuchen. Bourdon läßt bestimmte Buchstaben in einem Text durchstreichen, z. B. alle c. Aus der Zahl der Fehler während aufeinanderfolgenden kleineren Zeiträumen läßt sich ebenfalls ein Maß für die Konzentration der Aufmerksamkeit gewinnen.

Die körperlichen Begleiterscheinungen der Aufmerksamkeit sind von verschiedenen Seiten untersucht worden. Schon die äußere Beobachtung zeigt das Auftreten von Spannungsvorgängen in den Sinnen, welche gerade für das Bewußtsein tätig sind. Auch in der Haltung des Kopfes, des Rumpfes, treten solche Spannungszustände auf. Die Beziehung zur Atmung ist von Jules Suter neuerdings geprüft worden. Als Hauptresultat stellt er auf, daß der Quotient $J:E$ (Inspiration : Exspiration) sich verkleinert. Beim Optimum der Aufmerksamkeitsleistung tritt vollständige Hemmung der Atmung auf. Im Blutumlauf stellte Nayrac eine Beschleunigung des Pulses während des Aufmerksamkeitszustandes fest. Auch findet bei der psychischen Arbeit eine Vermehrung des Blutdruckes statt (Binet und Vaschide). Weitere Forschungen, wie besonders die von Mosso, haben die Abhängigkeit des Blutdruckes und der Temperatur des Gehirns von der Aufmerksamkeit festgestellt. Nayrac fand nach Anspannung der Aufmerksamkeit eine Verminderung der Blutkörperchen, die in runden Ziffern von 5 Millionen am Morgen bis zu 4 Millionen am Abend gesunken waren.

Aus allen diesen Versuchen geht die physiologische Bedingtheit des Phänomens der Aufmerksamkeit hervor.

16. Die Denkvorgänge.

Die Logik unterscheidet Begriffe, Urteile und Schlüsse, die über die eigentlichen Vorstellungen hinausragen und eine dritte Stufe des Bewußtseins bilden. Wenn ich im Garten eine weiße Rose geschaut habe und mir später die Rose vorzustellen suche, so habe ich eine Erinnerungsvorstellung. Ändere ich einzelne Merkmale dieser Erinnerung, indem ich etwa die Größe der Rose über das Gewöhnliche hinaus erhebe, so erlebe ich eine Phantasievorstellung. Suche ich endlich eine Vorstellung zu bilden, die auf alle weißen Rosen derselben Art paßt, so habe ich eine typische oder allgemeine Vorstellung.

Eine solche Vorstellung, die mit Recht den Namen allgemein verdient, weil sie auf viele Individuen paßt, kann offenbar nur von Dingen gebildet werden, die sich ganz ähnlich sind. Eine allgemeine Vorstellung

etwa der Rose zu bilden ist schon sehr schwer, da Farbe und Gestalt bei den einzelnen Arten so verschieden sind, daß das Vorstellungsbild nur mehr schematische Züge enthalten wird, die sich immer weiter von der Wirklichkeit entfernen. Von den höheren und höchsten Begriffen ist es nicht mehr möglich, eine Allgemeinvorstellung zu haben, wie schon Berkeley für den Begriff des Dreieckes überzeugend nachgewiesen hat. Jedes vorgestellte Dreieck muß entweder geradwinklig oder stumpfwinklig oder spitzwinklig sein. Das begriffliche Dreieck muß aber auf die drei Fälle zugleich Anwendung finden, so daß es nicht mehr vorgestellt werden kann.

Um nun das Wesen des Begriffes zu erklären, begnügte sich vielfach die Assoziationspsychologie, im Anschluß an Locke, aus einer Reihe von Vorstellungen die gemeinsamen Merkmale herausheben zu lassen, um so ein Bild zu erhalten, das auf alle Einzelvorstellungen passen könnte. Ein Experiment von Galton schien dieser Richtung neue Gründe zu liefern. Wurde eine Anzahl von Mitgliedern einer Familie nacheinander auf eine Platte photographiert, bei unzureichender Belichtung für jede einzelne Aufnahme, so erhielt man ein Gesamtbild, bei dem die Familienzüge auffallend verstärkt waren, so daß es als Familienbild angesehen werden konnte. Aber diese images composites zeigen höchstens, daß typische Vorstellungen von einander nahe stehenden Dingen gebildet werden können. Für höhere Begriffe aber bleibt die Kritik Berkeleys zu Recht bestehen.

Eine andere Auffassung will den Begriff mit der Idee einer repräsentativen Vorstellung erklären. Demnach würde unsre Vorstellung zwar nur ein bestimmtes Dreieck, etwa ein spitzwinkliges enthalten, aber es wäre damit das Bewußtsein verbunden, daß dieses eine Dreieck alle anderen repräsentiert, daß es für alle möglichen Dreiecke steht. Wenn Ribot den Begriff das Papiergeld des Geistes nennt, so liegt seiner Auffassung die Idee des Repräsentierens zugrunde.

Eine ansprechende Erklärung hat W. Jerusalem versucht. Nach ihm ist die grundlegende Tätigkeit der Denkvorgänge das Urteilen, das eine Gliederung der Erfahrungserlebnisse anstrebt, wie z. B. das Urteil: „das Haus brennt" eine Zerlegung des Vorstellungserlebnisses eines brennenden Hauses nach dem Schema Ding-Tätigkeit, Subjekt-Prädikat ist. Die Sprache bietet nun in dem Wort einen bequemen Träger, auf den sich das Resultat der Urteile, wie eine Art Niederschlag, festlegen kann, so daß der Begriff das Resultat einer Reihe von Urteilsbildungen

ist. Hierfür spricht der Umstand, daß gerade die Taubstummen, denen das Wort fehlt, so schwer zur Begriffsbildung zu bringen sind. Es erklärt sich so auch die Tatsache, daß die Begriffe der Menschen über ein und denselben Gegenstand je nach ihrer Bildung und dem Grad ihrer Erfahrung verschieden sind. Ein Zoologe hat vom Pferd einen ganz anderen Begriff als der Bauer. Vom niedrigsten Begriff, der sich kaum über die typische Vorstellung erhebt, bis zum höchsten logischen Begriff führt eine unendliche Anzahl von Zwischenstufen.

Nach Wundt ist der Begriff eine anfangs meist nur dunkel bewußte Gesamtvorstellung, mit der zugleich eine Reihe von Assoziationsbahnen erschlossen werden; hinterher können alle Bestandteile zu voller Klarheit und Deutlichkeit erhoben werden.

Endlich ist die Auffassung der Scholastik zu erwähnen, die in den Begriffen das Resultat einer Abstraktion sieht, die von einem immateriellen Abstraktionsvermögen in unsrem Bewußtsein vorgenommen wird, indem der sog. intellectus agens aus der Phantasievorstellung eines Gegenstandes das Individuelle und Materielle entfernt und das Wesentliche zurückbehält, um den immateriellen Begriff zu erhalten. Hier spielt eine Hauptrolle der Beweis, daß der Begriff wesentlich von der Vorstellung verschieden sei, und daß er nicht aus dieser erklärt werden könne.

Die experimentelle Untersuchung der Denkvorgänge ist von Marbe in einer Arbeit über das Urteil (1901) eingeleitet worden. Als Urteile bezeichnet Marbe alle Bewußtseinsvorgänge, auf welche die Prädikate richtig oder falsch eine sinngemäße Anwendung finden. Bei dieser weiten Fassung des Ausdrucks fallen auch z. B. Gebärden darunter. Zur Untersuchung letzterer ließ Marbe seine Versuchspersonen drei verschieden helle, graue Papiere betrachten und dann das hellste einige Sekunden lang fixieren. Nach diesem Erlebnis, das in seinem letzten Teil ein Urteil nach Marbe darstellt, mußte der Beobachter die nach dem Überblicken der Papiere abgelaufenen Bewußtseinsvorgänge beschreiben. Auf ähnliche Weise wurden die Urteilsworte und die Urteilssätze untersucht. Marbe kam zum Schluß, „daß es überhaupt keine psychologischen Bedingungen des Urteils gibt, welcher Art auch die Erlebnisse sein mögen, die im einzelnen Fall zum Urteil werden". Er findet das Wesentliche des Urteils darin, daß nach der Absicht des Erlebenden irgendein Erlebnis mit anderen Gegenständen übereinstimmen soll. Wichtig für das Problem ist die Aufstellung gewisser Be-

wußtſeinszuſtände, die einer genauen Charakteriſierung nicht mehr fähig ſind und die Marbe „Bewußtſeinslagen“ nennt.

1903 erſchien die Étude expérimentale de l'intelligence von Binet. Indem er ſeinen Verſuchsperſonen beſtimmte Wörter darbot und ſie alle geiſtigen Erlebniſſe beſchreiben ließ, die ſich daran anſchloſſen, indem er ſie etwa einen Spaziergang mit ſeinen wechſelnden Szenen wiedergeben ließ, erkundigte er ſich beſonders nach den Vorſtellungsbildern, die mit dem Denken verbunden waren und ſtellte zuletzt den Satz auf, daß es ein Denken ohne Bilder gibt. Er ſieht in dem Denken eine leitende organiſierende Kraft, die er mit der Lebenskraft vergleichen möchte, welche die phyſikaliſch-chemiſchen Prozeſſe lenkt und die Form der Lebeweſen ſowie ihre Entwicklung hervorbringt.

H. J. Watt führte Aſſoziationsverſuche aus, die durch beſtimmte Aufgaben eingeſchränkt waren. Er bot ein Reizwort dar und ließ die Verſuchsperſonen dazu in ſechs verſchiedenen Reihen einen übergeordneten, einen untergeordneten, einen beigeordneten Begriff finden, oder ein Ganzes, einen Teil, einen anderen Teil eines gemeinſamen Ganzen. Die Reizwörter wurden mit dem Achſchen Kartenwechſler dargeboten, die Antworten wurden in einen Schalltrichter geſprochen, und ein Hippſches Chronoſkop zeigte die dazwiſchen liegenden Zeiten, was nachher intereſſante Vergleiche über die Länge der Reaktion bei den verſchiedenen Aufgaben ermöglichte. Nach jedem Verſuch gab die Verſuchsperſon alles zu Protokoll, was ſie erlebt hatte. Die Ergebniſſe heben die Bedeutung der Aufgabe, entſprechend dem Ausgangspunkt der Experimente, ins hellſte Licht. Watt ſieht in ihr zwar nicht das Denken ſelbſt, aber eine Grundbedingung des Denkens. „Das Denken iſt das Zuſammentreffen und -wirken verſchiedener Gruppen von Faktoren in einem ſie verbindenden Bewußtſein, worunter der, den wir Aufgabe genannt haben, einen maßgebenden Einfluß auf die Aufeinanderfolge der anderen ausübt und die Art und Weiſe ihres Auftretens in vieler Hinſicht beſtimmt.“ Watt ſchließt ſich der Apperzeptionstheorie von Wundt an.

Im Jahre 1905 veröffentlichte N. Ach in ſeinem Buche „Über die Willenstätigkeit und das Denken“ Verſuche, die nach der Vorrede ſchon im Jahre 1900 begonnen wurden. Er ſtellt zum erſten Male ſyſtematiſch die Regeln der experimentellen Selbſtbeobachtung auf. Seine Verſuche ſind im weſentlichen Reaktionsverſuche, nach welchen die Verſuchsperſonen aufgefordert wurden zu ſchildern, was ſie erlebt hatten. Aus

seinen Protokollen zog Ach die Einsicht in zwei wesentliche Momente beim Denkverlauf. Die „determinierende Tendenz", die wir schon als „Aufgabe" bei Watt gefunden haben, ermöglicht, nach Ach, „abgesehen von dem sinnvoll geordneten, zielbewußten Ablauf des geistigen Geschehens auch die Bildung neuer assoziativer Verbindungen und Zusammenhänge, wie solche durch die apperzeptiven Verschmelzungen bereits bekannt sind". Das zweite Moment, das Ach hervorhob, ist besonders von den Anhängern der alten scholastischen Abstraktionstheorie, wie etwa von J. Geyser, aufgegriffen worden. Er fand bei der Selbstbeobachtung manchmal, daß ein komplexer Inhalt als Wissen vorhanden war, ohne daß sich visuelle, akustische, kinästhetische Empfindungen oder Erinnerungen nachweisen ließen, die einen solchen Inhalt nach seiner Qualität bestimmten. Dieses „Gegenwärtigsein eines unanschaulich gegebenen Wissens" nennt Ach Bewußtheit. Freilich gibt es Versuchspersonen, die solche unanschaulich gegebene Inhalte nicht bei sich entdecken. Aber bei anderen sind sie so deutlich, daß es nicht angeht, darin dunkle Erinnerungsbilder zu sehen. Eine wesentliche Bestimmung fügt aber Ach seiner „Bewußtheit" hinzu: Sie ist eine wachsende Funktion eines Erregungszustandes von Reproduktionstendenzen. Die weitere Beobachtung des Prozesses des Begriffsbildung führt Ach dazu, zwei Formen der Abstraktion zu unterscheiden: die assoziative und die determinierte. Erstere bewirkt, daß beim Gegebensein eines Bewußtseinsinhaltes die Assoziationen, die gewöhnlich mit ihm aufgetreten sind, herausgehoben, während mehr zufällig damit verbundene Assoziationen vernachlässigt werden. Die determinierte Abstraktion macht sich besonders geltend bei dem wiederholten Ablauf eines und desselben Geschehens. Hat die Versuchsperson den Auftrag, möglichst rasch beim Erscheinen einer weißen Karte zu reagieren, so wird im Verlauf der Versuche immer mehr von der Qualität des erfaßten Inhalts abstrahiert. Zuletzt kann die Reaktion schon beim Auftreten einer Veränderung zustande kommen. Allerdings ist der Übergang ein allmählicher, indem zuerst immer noch „etwas Weiß" aufgefaßt wird. Durch die Verbindung von assoziativer und determinierter Abstraktion wird die Bildung von allgemeinen Begriffen ermöglicht.

Die experimentell-psychologischen Untersuchungen von A. Messer (1906) schließen sich an die von Watt an. Aus den ausführlich veröffentlichten Protokollen ist zuerst zu entnehmen, daß Messer, im Gegensatz zu Marbe, bei einzelnen Versuchspersonen das Urteil als ein

eigenartiges Erlebnis von besonderer Bewußtseinsqualität sich abheben sah. Seine Hauptaufstellungen gehen aber auf die Unterscheidung des gegenständlichen und des begrifflichen Denkens, von denen das erste auf Gegenstände oder gegenständliche Verhältnisse gerichtet ist, während das letztere innerhalb der Begriffe oder Wortbedeutungen verläuft, ohne sich auf Gegenstände zu beziehen. Es läßt sich die Vermutung nicht abweisen, daß die schon in der Fragestellung erkennbare Auffassung Messers diese Unterschiede zum Teil hervorgerufen hat. In der Tat sehen wir auch eine der Versuchspersonen erklären, daß sie gar keinen Unterschied zwischen gegenständlichem und begrifflichem Denken wahrnehmen kann. Vier Versuchspersonen allerdings behaupten, einen solchen Unterschied zu erleben, und stellen als Hauptmerkzeichen beim gegenständlichen Denken ein eigentümliches Gerichtetsein nach außen fest, während beim begrifflichen Denken das Wort eine größere Rolle spielt und der ganze Verlauf „glatter, einfacher, mehr mechanisch ist".

Der Begriff der Bewußtseinslage war den Versuchspersonen von Marbe her bekannt, er kommt darum in ihren Protokollen häufig vor. Eine erste Gruppe von Bewußtseinslagen „schließt sich an Wortvorstellungen an und repräsentiert die Bedeutung derselben im Bewußtsein". Mit Zwischenstufen, die sich an Wortfragmente anschließen, kommen wir zu einer zweiten Gruppe, wo Bedeutung vorhanden ist und die Worte vollständig fehlen. Beide Arten von Bewußtseinslagen können sich auch auf das Verständnis von Sätzen beziehen. Zum Schluß stellt Messer den Satz auf, daß der Sammelname der „Bewußtseinslage" seine Schuldigkeit getan hat und durch den geläufigeren Ausdruck „Gedanken" ersetzt werden kann.

Hier bereitet sich schon die Wendung vor, welche die Denkexperimente unter Bühler genommen haben. In seinen „Tatsachen und Problemen zu einer Psychologie der Denkvorgänge" (1907) griff er die Frage des unanschaulichen Denkens in ihrem ganzen Umfange auf. Um sicher gedankliche Vorgänge zu gewinnen, stellte er schwierigere Aufgaben wie etwa die folgende: Wenn Eucken von einer weltgeschichtlichen Apperzeption spricht, wissen Sie, was er meint? Darauf wurde das innere Erlebnis zu Protokoll gegeben und die Zeit nur mit der Fünftelsekundenuhr gemessen, da die früheren Experimente die genaueren Zeitbestimmungen nicht weiter verwertet hatten. Das wesentliche Ergebnis seiner Untersuchungen lautet: „Es gibt Gedanken ohne jede nachweis-

bare Spur irgendeiner Anschauungsgrundlage." Von solchen Gedanken unterscheidet er folgende Typen: das Regelbewußtsein, d. h. das Bewußtwerden einer Methode der Aufgabelösung, das Beziehungsbewußtsein und die Intentionen, in denen das Meinen selbst, nicht das, was gemeint wird, in den Vordergrund tritt. Funktionell wird dann der Gedanke beschrieben als das Wissen um etwas, und Bühler kommt zum Schluß, daß die Gedanken ganz anderen Gesetzen folgen als die Vorstellungen. Damit wäre der Auffassung der Scholastik entgegengekommen, aber in einen Punkt wenigstens will Bühler von metaphysischer Deutung frei bleiben: er lehnt es ab, über die Entstehungsmöglichkeiten des Gedankens etwas auszusagen, und es wäre die Annahme berechtigt, daß die Gedanken aus Vorstellungen entstehen, wenn sie auch bei ihrer andersartigen Entwicklung anderen Gesetzen folgen. In späteren Versuchen mit Gedankenpaarung, Ergänzungsversuchen, Analogie- und Stichwortversuchen fand Bühler seine ersten Anschauungen bestätigt.

Es war besonders die von Bühler eingeschlagene Richtung der Denkexperimente, die eine Kritik Wundts gegen die Methode der Würzburger Schule überhaupt und ihre „Scheinexperimente" hervorrief. Bei der strengeren Fassung allerdings, die Wundt den Regeln eines objektiven Experimentes gab, konnten die Würzburger Versuche den Anforderungen nicht genügen. Aber die darauf folgende Diskussion tat doch dar, daß die planmäßige Variierbarkeit des Versuchs und die Möglichkeit der Wiederholung des gleichen Versuchs, die wesentlichen Bedingungen der Experimentation, auch bei der experimentierenden Selbstbeobachtung Anwendung finden können.

Spätere Untersuchungen mit derselben Methode der Würzburger Schule haben zu anderen Ergebnissen geführt. So hat F. Schwiete zunächst festgestellt, daß manchmal Anschauungsinhalte vorhanden sind, ohne daß die Versuchsperson sich dessen bewußt wird. Er findet sodann, daß Vergegenwärtigung eines Begriffs ganz individuell ist. Bald geschieht sie durch einen Anschauungsinhalt, bald durch Einreihen in einen bekannten logischen Zusammenhang oder in einen allgemeinen Vorstellungskreis, bald durch definierendes Verfahren, was teilweise mit dem vorigen übereinstimmt, bald durch mehrere dieser Mittel zugleich.

Eine andere Reihe von Untersuchungen beschäftigt sich mit der Abstraktion, da diese ja das Haupthilfsmittel der Bildung von Begriffen zu sein scheint. Den Anstoß dazu geben die Versuche von Külpe. Er zeigte sinnlose Silben, die zu vier und vier auf einem Projektionsschirm

1/8 Sekunde sichtbar waren, wobei die Anordnung derselben und die Farben änderten. Die Versuchsperson mußte nun die Gesamtzahl der gesehenen Buchstaben angeben, die Farbe und die Figur bestimmen, welche die Silben bildeten, sowie möglichst viele der gesehenen Einzelbuchstaben angeben. Eine Reihe der Versuche wurde ohne besondere Aufgabe vorgenommen, eine andere etwa mit der Aufgabe, auf die Farben vorzüglich zu achten. Es wurden nun, und das war der Beweis für die abstrahierende Wirkung der Aufgabe, die meisten und die richtigsten Aussagen da gemacht, wo diese mit der Aufgabe zusammenfielen. Die Abstraktion ist darum nach Külpe der Prozeß, durch den das logisch oder psychologisch Wirksame von dem Unwirksamen geschieden wird. Wenn nun auch diese Definition auf die Aufmerksamkeit zu passen scheint, so kann das nicht wundernehmen, da ja die Aufmerksamkeit eine nicht unwesentliche Rolle bei dem Abstraktionsvorgang spielt. Jedenfalls gewinnt man hier eine Andeutung, wie der von der Scholastik als immateriell betrachtete Prozeß der Abstraktion durch mindere Prozesse bewirkt oder vorbereitet wird.

Besondere Bedeutung kommt der Untersuchung Grünbaums über die Abstraktion der Gleichheit zu. Statt sinnloser Silben wählte er unregelmäßige Figuren, etwa acht, die durch einen Strich in zwei Gruppen geteilt waren. Zwei der Figuren waren immer gleich. Die Hauptaufgabe war nun das Auffinden der gleichen Figuren, die Nebenaufgabe das Behalten aller anderen Figuren, des „Ungleichen". Neben größerer Einsicht in die verschiedenen Arten der Abstraktion ist besonders wertvoll die Erkenntnis, daß sogar dann, wenn die Gleichheit nicht erkannt worden war, die gleichen Figuren doch öfters richtig erkannt und nachgezeichnet wurden als die nicht gleichen. Die gleichen Figuren sind also besonders wirksam, und das zeigt, daß die Wiederholung und das Herausgreifen gleicher Merkmale bei der Begriffsbildung doch nicht von vornherein abzuweisen sind.

Daß auch die höchsten logischen Denkprozesse der syllogistischen Schlußbildung experimenteller Untersuchung zugänglich sind, haben die Untersuchungen von G. Störring gezeigt. Er bot seinen Versuchspersonen Zusammenstellungen von Sätzen dar, wie:

U ist links von L,
F ist links von U,
also ....

Neben solchen räumlichen Schlüssen kamen zeitliche zur Anwendung, wie: Vorgang *V* früher als Vorgang *J*, Vorgang *W* später als Vorgang

J, also .... Ferner Gleichheitsschlüsse, wie $p = q$, $q = z$, also .... Und endlich Schlüsse mit Subsumptionsbeziehung, wie:

Alle m gehören zur Gattung f,
alle a gehören zur Gattung m,
also ....

Störring unterscheidet eine ganze Reihe von Operationsweisen, nach denen die Schlußprozesse verlaufen. Meistens lassen sie sich auf räumliche Elemente zurückführen. Das Interessante aber an den Ergebnissen ist der für die Logiker überraschende Aufschluß, daß in der Regel ein abgekürztes Denkverfahren zur Schlußfolgerung führt und daß der Mittelbegriff oft nicht einmal zum Bewußtsein kommt. Es sind anschauliche Hilfen der verschiedensten Art, die das Verständnis für den Schluß aus den Prämissen bewirken. Lay hat in ähnlichen Versuchen die Aufstellungen Störrings bestätigt gefunden.

Wenn die angeführten Untersuchungen über die Denkprozesse, Begriff, Urteil, Schluß die Frage nach dem Wesen derselben noch nicht entschieden haben, so haben sie doch auf den Ursprung derselben schon manches Licht geworfen und werden wohl noch weitere Aufschlüsse liefern. Alles vorhandene Material aber zeigt nach einer Richtung hin, die Binet vor einigen Jahren als die zukunftsreichste bezeichnet hat. Es handelt sich um eine funktionelle Auffassung der Denkvorgänge, die in inniger Beziehung zur Handlung stehen. Als Seiten des Denkens unterscheidet Binet die Direktion, die mit Aufgabe und Konstellation der deutschen Psychologie gleichgesetzt werden kann, dann die Anpassung an das verfolgte Ziel, endlich die Kritik oder die Kontrolle des Gedachten, wie sie im Urteil stattfindet. Diese drei Seiten können nun durch das Spiel von Aufmerksamkeit, Gedächtnis, Phantasie, Urteil erklärt werden, aber erst die Vereinigung all dieser Elemente bildet den Gedanken, und zwar nach biologischer Analogie. Wie etwa die Zellen Gewebe uud Organismen bilden, so bilden Gedächtnis, Aufmerksamkeit usw. durch ihre eigentümliche Verbindung das Organ, dessen Funktion das Denken ist, und sie selbst sind nur Teile dieses Organs. Zu einer ähnlichen Auffassung kommt eine neuere experimentelle Arbeit über abstrakte Begriffe von H. Eng. Wenn hier auch noch manches für den Augenblick unklar bleiben muß, so ist es doch offenbar, daß die Anlehnung an Lebensvorgänge einen Fortschritt bedeutet gegenüber der Zurückführung auf mechanische Grundsätze, wie sie früher versucht wurde.

17. Intelligenzprüfung.

Es war von jeher ein verlockendes Problem, ein genaues Maß für die Intelligenz eines Menschen im Vergleich mit anderen zu gewinnen. Aber höchstens die Schule hatte versucht, in den Rangordnungen der Klassen einen ziffermäßigen Ausdruck für den geistigen Wert der einzelnen Schüler zu finden, wenigstens dort, wo das Punktesystem die Leistungen in den einzelnen Fächern zum Ausdruck brachte. Auch die Ärzte und vor allem die Psychiater bedurften eines Maßstabes, um anormale Individuen von normalen unterscheiden zu können. Aber erst die experimentelle Psychologie hat in beiden Fällen exaktere Bestimmungsmittel geschaffen.

Als Intelligenz kann man mit Stern die formale Fähigkeit eines Individuums bezeichnen, sein Denken bewußt auf neue Forderungen einzustellen; „sie ist die allgemeine Anpassungsfähigkeit an neue Aufgaben und Bedingungen des Lebens".

Insofern gewisse Elemente dieser Anpassungsfähigkeit, wie z. B. die Aufmerksamkeit, an allen geistigen Vorgängen beteiligt sind, kann jede Untersuchung einer bestimmten seelischen Fähigkeit auch indirekt ein Maß für die Intelligenz abgeben. So sind vor allem die Reaktionsversuche verwandt worden, um die Versuchspersonen auch nach ihrer geistigen Fähigkeit abzustufen. Die Unterscheidungsempfindlichkeit oder die Empfindlichkeit für Schwellenreize auf den verschiedenen Sinnesgebieten, die Menge und die Art der Assoziationen, die Leistungen des Gedächtnisses, die Betätigung der Aufmerksamkeit u. a. sind von den Forschern zur Beurteilung der Intelligenz verwertet worden. Aber hier konnte es leicht geschehen, daß man, wie die Schule ihre Abstufungen hauptsächlich auf Grund des Gedächtnisses vornimmt, so auch von der Güte einer Einzelfähigkeit auf die Gesamtintelligenz unberechtigte Schlüsse machte.

Erfolgreicher war schon der Versuch, eine Fähigkeit herauszugreifen, die in besonders engem Verhältnis zur allgemeinen Intelligenz zu stehen schien.

So hat Ebbinghaus schon im Jahre 1895 seine Kombinationsmethode, die zur Prüfung der Ermüdung ersonnen war, auch zur Prüfung geistiger Fähigkeiten verwandt, da er gegenüber den damals gebräuchlichen Rechen- und Gedächtnismethoden die Überlegenheit des Ergänzens sinnvoller Texte erprobt hatte, um den Grad der In-

telligenz bei Schulkindern festzustellen. Für die unteren Klassen gebrauchte Ebbinghaus einen Text aus Gullivers Reisen, dessen erste Sätze so aussahen: Nach langer Wand— in dem fremden Lande fühlte ich — so schwach, daß ich — Ohn— nahe war. Bis — Tode — mattet, s— ich ins Gras nieder und — bald ein, fester als —mals in — — Leben.

Auf pädagogischem Gebiet hat neuerdings Meumann die Masselonsche Methode, aus drei Wörtern einen Satz bilden zu lassen, weiter ausgebildet, indem er die Wörter so wählte, daß sie entweder einfachhin zu einem Satz verbunden werden konnten oder aber in logisch-kausalem Zusammenhang; z. B. Esel — Schläge wird von Minderbegabten in dem Satz verbunden: der Esel bekommt Schläge, während Begabtere etwa den Satz bilden: der faule Esel bekommt Schläge. F. Giese hat mit gutem Erfolg die Meumannsche Methode angewandt und berechnet den Intelligenzwert J aus dem Mittel der Qualitäten der Sätze q und dem der Zeiten t in der Formel: $J = \frac{q}{\sqrt{t}}$.

Es ist von vornherein einleuchtend, daß eine so komplexe Funktion wie die Intelligenz durch derartige Einzeluntersuchungen nicht ganz erreicht werden kann. Daher hat sich bald in der Psychiatrie die Notwendigkeit herausgestellt, die Prüfung auf breiterer Grundlage vorzunehmen. Ziehen untersucht nacheinander die Retention (Gedächtnis) und die Vorstellungsentwicklung sowie die Vorstellungsdifferenzierung (Isolation, Komplexion und Generalisation), sodann die Reproduktion und die Kombination, wobei neben vielen der beschriebenen Einzeltests auch eigene Versuchsverfahren angewandt werden.

Sommer hat ein Schema ausgearbeitet, das praktisch in Kliniken vielfach Anwendung findet. Er prüft vor allem die Orientiertheit, d. h. die Kenntnis über die eigene Person und die Umgebung, das Gedächtnis, die Schulkenntnisse, das Rechenvermögen, die Assoziationen. Später hat er noch die Prüfung der Aufmerksamkeit, der Auffassungsfähigkeit, der Komplexe, der Findigkeit, des Kausalitätsbegriffes, der logischen Über- und Unterordnung, das intellektuelle Interesse hinzugefügt.

Aber bei allen derartigen Versuchen, die Intelligenz von mehreren Seiten aus zu ergründen, ist die Zusammenstellung mehr der zufälligen Beobachtung überlassen gewesen. Einen Fortschritt bedeuten darum die Schemata der Intelligenzprüfung, die systematisch von einheitlichen

Gesichtspunkten aus aufgestellt sind und es ermöglichen, alle Einzelresultate in einer Gesamtformel zusammenzufassen.

Historisch das erste dieser Systeme ist die Methode der Altersstaffelung nach Binet und Simon. Man muß in den Jahrgängen der Année psychologique die Geschichte der ersten Versuche nachlesen, um zu verstehen, welche Summe von Arbeit und Geduld aufgewandt werden mußte, ehe man brauchbare Prüfungstests fand. Im Jahre 1908 konnte dann Binet mit einem fertigen System hervortreten, das für jedes Lebensalter vom 3. bis 13. Jahre drei bis sieben Tests bot, die nach langem Ausprobieren gerade der Intelligenz dieser Altersstufe zu entsprechen schienen. Die Tests waren so gewählt, daß sie möglichst wenig das Schulwissen berücksichtigten. So lauteten die Tests für das 3. Lebensjahr: Mund, Auge, Nase zeigen — Nachsprechen sechssilbiger Sätze — Nachsprechen von zwei einstelligen Zahlen — Bildbetrachtung: Aufzählung der Teile — Angabe des Familiennamens.

Die Berechnung der Intelligenzstufe war einfach, wenn ein Kind die Tests eines bestimmten Jahres beantworten konnte, aber bei denen des folgenden Jahres versagte. Sein Intelligenzalter war dann dasjenige des Jahres, dessen Prüfungen noch gelangen. Wenn aber z. B. ein Kind alle Tests bis zum 5. Jahr beantwortet, dann drei vom 6. und etwa zwei vom 7. Jahr, so werden diese fünf richtigen Antworten als ein weiteres Jahr des Intelligenzalters in Anrechnung gebracht und das Kind besäße ein Intelligenzalter von 6 Jahren. Für jede weitere Anzahl von fünf Fragen, die richtig gelöst werden, wird ein weiteres Jahr zum Intelligenzalter hinzugerechnet. Allerdings laufen hier Ungenauigkeiten mit unter, die noch beseitigt werden müssen.

Die Nachprüfungen mit der Methode Binets, die von Decroly und Frl. Degand in Belgien, von Goddard in Amerika, von Bobertag in Deutschland angestellt wurden, ergaben zwar ihre Brauchbarkeit im allgemeinen, zeigten aber neben andern Mängeln, daß die Tests für die niederen Altersstufen zu leicht, die für die höheren Altersstufen zu schwer seien.

Binet selbst hatte weitere Prüfungen vorgenommen, und das Resultat war eine Neuordnung der Staffelmethode im Jahre 1911, wobei auf jede Jahresstufe fünf Tests kamen, was eine leichtere Berechnung ermöglichte, und die Tests von 11, 12 und 13 Jahren auf die Altersstufen von 12, 15 Jahren bzw. für Erwachsene hinaufgerückt wurden.

Für deutsche Verhältnisse hat Bobertag die Binetschen Tests zugeschnitten, indem er für die Stufen von 5 bis zu 10 Jahren je fünf Tests ansetzte, mit Vermeidung der allzu großen Leichtigkeit auf den unteren Stufen, und indem er für die 11. und 12. Stufe gemeinsame Tests darbot, von denen drei Lösungen für eine und sechs Lösungen für zwei weitere Stufen angerechnet wurden. Die Bobertagsche Anordnung der Tests für die zwei ersten Jahresstufen ist beispielsweise folgende:

5. Jahresstufe: Nachsprechen zehnsilbiger Sätze.
Vier Pfennige abzählen.
Abzeichnen eines Quadrats.
Definition konkreter Gegenstände durch Zweckangabe.
Vier Zahlen nachsprechen.

6. Jahresstufe: Ästhetischer Vergleich.
Drei auf einmal gegebene Aufträge.
Nachsprechen sechzehnsilbiger Sätze.
Zusammensetzen eines Rechtecks aus zwei Dreiecken.
Bildbetrachtung: Beschreibung.

Die Zuverlässigkeit der Methode wird durch einen Versuch von Bobertag dargetan. Er prüfte 83 Kinder, die er schon 1909 einmal der Prüfung unterworfen hatte, ein Jahr später mit derselben Methode und es zeigte sich, daß die Rangordnung in den beiden Jahren fast vollständig übereinstimmte.

Wenn nun die Staffelmethode die Gruppierung der Intelligenzstufen nach Jahrgängen erlaubt, so ist diese Abschätzung noch eine relativ rohe, und es muß möglich sein, noch feinere Abstufungen innerhalb der einzelnen Jahrgänge vorzunehmen. Dies verspricht die Korrelationsmethode, die durch Spearman für die Psychologie nutzbar gemacht worden ist. Wenn beispielsweise eine Reihe von Personen in bezug auf ihre Rechenfähigkeit und ihre Abschreibgeschwindigkeit untersucht werden, so können die Ziffern ihrer Leistungen daraufhin geprüft werden, ob diejenigen, die in der einen Fähigkeit die besten Resultate aufweisen, auch in der anderen Fähigkeit sich auszeichnen. Ist dies der Fall, d. h. zeigt sich, daß etwa die Mehrzahl der Personen, die unter 1 die höchsten Leistungen aufweisen, auch unter 2 die höchsten Ziffern haben, so besteht zwischen beiden Fähigkeiten eine Korrelation, die von 0—1 steigen kann, wobei 1 vollständige Übereinstimmung ausdrückt. Spearman hat die Schüler einer Klasse in mehreren Tests geprüft und die Korrelation zwischen diesen einzelnen Tests hergestellt, wobei er ver-

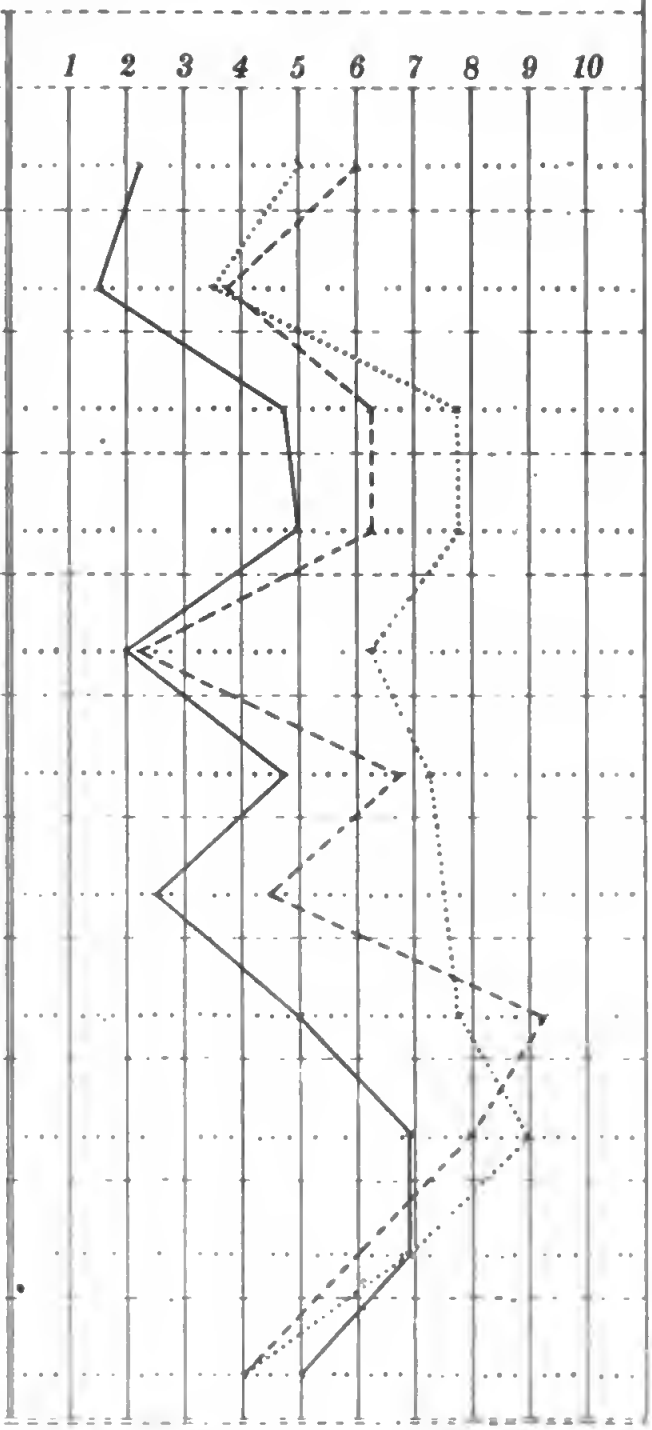
schiedene äußerst hohe Korrelationen fand. Er nimmt darum an, daß allen den untersuchten Fähigkeiten etwas Gemeinsames zugrunde liegt, das die Ursache der Korrelation bildet. Und dies darf als die formale allgemeine Intelligenz betrachtet werden. Stern macht aber mit Recht geltend, daß starke Korrelationen allein, die vielleicht aus wenigen Tests gewonnen sind, nur bestimmte Seiten der allgemeinen Intelligenz treffen können, daß daher Kompensationen für etwa vorhandene größere oder geringere Grade einer anderen Seite der Intelligenz gefunden werden müssen, und daß demnach als Eichungsmittel der Tests ein außerhalb der Experimente gelegenes Kriterium gesucht werden muß. Zahlreiche Untersuchungen, die schon Binet vorgeschlagen hatte, haben gezeigt, daß die Intelligenzschätzung der Schüler durch psychologisch gebildete Lehrer das beste Kriterium bildet. Es kommt also darauf an, Tests ausfindig zu machen, die mit dieser Intelligenzschätzung eine möglichst hohe Korrelation aufweisen. Burt hat in England zwölf Tests an niederen und höheren Schulen probiert und bei sechs Tests eine Korrelation von 0,52—0,76 zur Intelligenzschätzung gefunden, während die Gesamtkorrelation sogar 0,85 betrug (an niederen Schulen). Ries hat in Deutschland nur zwei Tests gebraucht: zwei kausalzusammengehörige Wörter wurden vorgesprochen und ihr Behalten nach dem Trefferverfahren geprüft. Sodann wurde ein Wort zugerufen, zu dem die Versuchsperson die Wirkung als Reaktionswort angeben sollte. Ries fand mit beiden Methoden Korrelationen zur Intelligenzschätzung, die sich in der Regel über 0,85 hinaus bewegen.

Weitere Versuche sind noch notwendig, um korrelationsstarke Tests zu finden, die gerade das Wesen der Intelligenz treffen, aber die Methode verspricht sichere Resultate.

Eine dritte systematische Methode der Intelligenzprüfung ist von dem Russen Rossolimo erfunden und hauptsächlich zur Auffindung geistiger Anomalien verwandt worden. Für jede Art von geistigen Fähigkeiten, die nach logischer Einteilung aufgestellt sind, hat er 10 Experimente erfunden, im ganzen also 37×10 Einzelversuche. Für jede Fähigkeit wird auf einer Skala von 10 die Anzahl der gelungenen Versuche aufgezeichnet, und die Verbindung all dieser Punkte ergibt eine Art Profil durch die geistigen Anlagen, weshalb Rossolimo seine Methode die der *psychologischen Profile* genannt hat. Die folgende Tabelle gibt drei solcher Profile, die wir an Zöglingen einer Erziehungsanstalt gewonnen haben (s. Tabelle), und deren Zahlen aus den Durch-

Profil nach Rossolimo.

	R	L	M
Aufmerksamkeit	2.2	6	5
Wille	1.5	3.7	3.5
Merkfähigkeit	4.7	6.2	7.8
Gedächtnis für optische Wahrnehmungen	5	6.2	7.8
Gedächtnis für Elemente der Rede	2	2.3	6.3
Gedächtnis für Zahlen	4.6	6.6	7.2
Auffassung	2.5	4.5	7.5
Kombination	5	9.3	7.7
Findigkeit	7	8	9
Einbildung	7	6	7
Beobachtung	5	4	4



——— *R.* - - - - - - - - - *L.* ..... *M.*

ſchnittszahlen der Einzelexperimente berechnet ſind. Schon der Überblick über die drei Profile zeigt die ſtufenweiſe Überordnung der drei unterſuchten Zöglinge. Berechnen wir nun die zuſammenfaſſende Formel, indem wir für Aufmerkſamkeit und Wille, Merkfähigkeit und Gedächtnis, Kombinationsprozeſſe die Durchſchnittszahlen herausziehen, ſo ſtellt ſich das Verhältnis folgendermaßen:

Für R iſt P $4{,}2 = 1{,}8 + 4{,}1 + 5{,}3$
Für L iſt P $5{,}3 = 4{,}2 + 4{,}7 + 6{,}6$
Für M iſt P $6{,}6 = 4{,}2 + 6{,}1 + 6{,}6$

Nach Roſſolimo zeigt eine Durchſchnittshöhe des Profils von 1—4 Stumpfſinn oder Imbezillität verſchiedenen Grades an. In die Gruppen 4—6 gehören die geiſtig Debilen, während darüber hinaus die verſchiedenen Grade des Normalen liegen. Die angeführten Formeln erlauben es alſo, unſre Verſuchsperſonen nach ihrer Intelligenzſtufe zu beurteilen. Nachträgliche Erkundigungen bei der Anſtaltsleitung haben ergeben, daß unſre Reſultate in allen weſentlichen Punkten das Richtige getroffen hatten.

18. Geiſtige Ermüdung.

Die Veranlaſſung zur Meſſung der geiſtigen Ermüdung gab die ſog. Überbürdungsfrage. Aus ärztlichen Kreiſen war gegen die Schule, beſonders gegen die höhere Schule, die Anklage erhoben worden, ſie überbürde die Schüler, weil ſie nicht genügend Rückſicht auf die eintretende Ermüdung nehme. Daher ſollten Ermüdungsmeſſungen prüfen, inwieweit der Unterricht die Kräfte der Schüler übers Maß anſpanne. Von dieſem Geſichtspunkt aus iſt die erſte größere Arbeit über die geiſtige Ermüdung von Binet und Henri im Jahre 1898 veröffentlicht worden.

Die Methoden der Ermüdungsmeſſung werden gewöhnlich eingeteilt in phyſiologiſche oder pſychologiſche, je nachdem ſie ein mehr körperliches Symptom oder die Leiſtung einer beſtimmten ſeeliſchen Fähigkeit zum Gegenſtand der Meſſung haben. Meumann teilt ſie in direkte und indirekte ein, je nachdem ſie die Ermüdung durch eine beſtimmte geiſtige Arbeit gerade mit Hilfe dieſer Arbeit meſſen, oder aber die Wirkung der Ermüdung an einer anderen Funktion, ſei es an einer pſychiſchen oder einer phyſiologiſchen, feſtſtellen.

Die **physiologischen Methoden** beruhen auf der Voraussetzung, daß nicht nur die körperliche, sondern auch die geistige Arbeit bestimmte Wirkungen auf körperliche Organe und Funktionen ausübt.

So hat schon Gley den Einfluß geistiger Arbeit auf die Frequenz der Pulsschläge untersucht und beispielsweise festgestellt, daß nach einer Beschäftigung mit philosophischen Fragen, die nicht über 15 Minuten ging, die Anzahl der Pulsschläge in der Regel nur um 2—3 per Minute gestiegen war. Binet und Courtier ließen über eine Minute ihre Versuchspersonen Kopfrechnen ausführen und verzeichneten während der Arbeit 102 Pulsschläge per Minute (bei 1 Versuchsperson) gegen 79,5 vor der Arbeit und 96—90—87 nach der Arbeit. Bei längerer geistiger Arbeit zeigte sich eher eine Verlangsamung des Pulses.

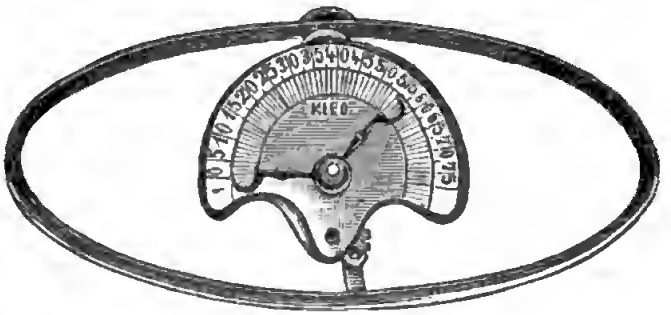


Abb. 8. Dynamometer.

Mosso hat mit Hilfe eines Plethysmographen die Volumveränderung des Gehirns gemessen bei Individuen, die eine Verletzung des Schädels aufwiesen. Wenn diese eine geistige Arbeit ausführten, stieg der Umfang des Gehirns, offenbar infolge eines stärkeren Zuströmens des Blutes.

Untersuchungen über den Blutdruck mit dem Sphygmomanometer haben nach Binet ergeben, daß eine schwere Rechnung den Druck um 20 mm an der Quecksilberskala steigen läßt, während körperliche Arbeit ihn um 30 mm vermehrt. Meumann dagegen stellt fest, daß der Blutdruck bei geistiger Arbeit herabgesetzt wird.

Auch die Muskeltätigkeit ist zur geistigen Arbeit in Beziehung gesetzt worden. Mit Hilfe eines gewöhnlichen Dynanometers (Abb. 8) hat besonders Schuyten die geistige Ermüdung festzustellen gesucht. Aber die Ergebnisse sind nicht eindeutig. Zudem ist die Anzahl der in Betracht kommenden Muskeln zu groß, und durch Änderung der Lage kommen wieder andere Muskeln zur Tätigkeit, so daß eine wissenschaftliche Genauigkeit hier nicht erwartet werden kann.

Bessere Resultate verspricht dagegen der von Mosso eingeführte Ergograph, der es ermöglicht, die Muskelkraft eines Fingers bis zur Ermüdung zu prüfen. In der vereinfachten Form, die neulich Zimmer-

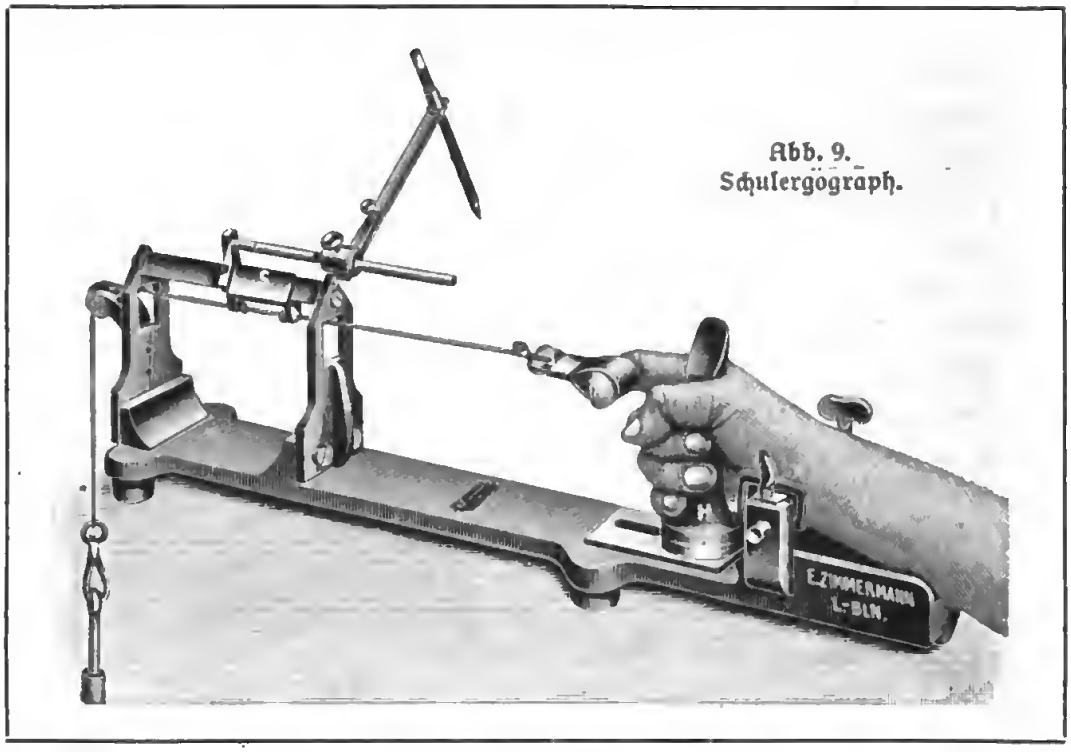


Abb. 9.
Schulergograph.

mann in den Handel gebracht hat (Abb. 9), liegt die Hand fest an einem Griff *H* und der Zeigefinger zieht ein Gewicht hoch, während ein Bleistift auf einer rotierenden Trommel die jedesmalige Leistung aufschreibt. So wichtig nun die Ergographenmessung für die körperliche Arbeit und zumal zur Aufstellung des Arbeitstypus sein kann, so widersprechend sind die Ergebnisse, die Gineff, Bolton, Keller u. a. in bezug auf geistige Ermüdung und ihre Beziehung zur Ergographenleistung gefunden haben. Es scheint, daß bei kurzer geistiger Arbeit die Muskelkraft wächst, daß sie hingegen bei einer über eine Stunde ausgedehnten geistigen Arbeit sinkt, vorausgesetzt, daß nicht durch Stimmung und Willensanstrengung der Einfluß der Ermüdung wettgemacht wird. Und das genügt, um die Zuverlässigkeit aller ergographischen Kurven zweifelhaft zu gestalten. Wegen seiner Handlichkeit hat allerdings der Apparat häufige Verwertung gefunden.

Aber bessere Resultate sind von den **psychologischen Methoden** zu erwarten, da sie dem eigentlichen Objekt der Untersuchung näherstehen und wohl weniger durch andersartige Einflüsse Veränderungen erleiden können.

Am meisten Verbreitung hat die von Griesbach eingeführte Ästhesiometermethode gefunden. Sie stützt sich auf die Tatsache, daß unser

Hautsinn zwei Zirkelspitzen erst dann als zwei getrennte Empfindungen aufnimmt, wenn deren Abstand eine gewiße Größe erreicht hat. So beträgt die Raumschwelle auf dem Rücken der Hand etwa 15 mm, während sie an der Beere des Zeigefingers auf 2 mm herabsinkt. Man hat nun beobachtet, daß die Raumschwelle an einer und derselben Körperstelle Schwankungen unterworfen ist, je nach dem körperlichen oder geistigen Zustand. Griesbach fand, daß die Raumschwelle infolge geistiger Ermüdung größer wurde, und benutzte darum ein Ästhesiometer (Abb. 10), um den Einfluß der Schulstunden auf die Ermüdung zu messen. Wagner stellte sogar am Darmstädtischen Realgymnasium den Grad der Ermüdung fest, den die einzelnen Fächer hervorrufen. Die Kraepelinsche Schule aber bestritt die Zuverlässigkeit der Methode und fand teilweise sogar ein Sinken der Raumschwelle bei Ermüdung. Das erklärt sich nun allerdings vielleicht daraus, daß es sich hier um Erwachsene handelt, bei denen eine Anspanung des Willens die Ermüdung wettmachen kann. Spätere Arbeiten von Griesbach u. a. haben wieder den Wert der Methode betont. Wir haben bei 19jährigen Gymnasiasten die Raumschwelle am Jochbein vor und nach dem Unterricht gemessen und regelmäßig eine Erhöhung um 1—3 mm festgestellt. Freilich darf man nicht erwarten, den Grad der Ermüdung genau nach den Graden der steigenden Raumschwelle bemessen zu können, aber wo es sich um Feststellung der Ermüdung überhaupt handelt, dürfte die Methode, wenigstens bei Kindern, wohl brauchbar sein.

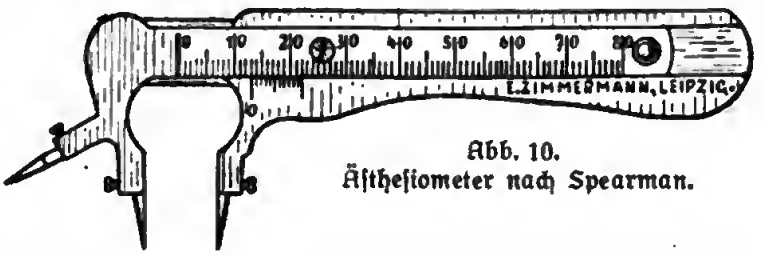


Abb. 10.
Ästhesiometer nach Spearman.

Allerdings können alle Schwellenwerte und ebenmerklichen Unterschiede ebensogut zur Messung der Ermüdung benutzt werden. Und in der Tat sind die Schmerzempfindlichkeit sowie die Schnelligkeit bei Reaktionsversuchen in ihrer Beziehung zur Ermüdung untersucht worden.

Größeren Ansehens als alle diese der Tätigkeit der Sinne entnommenen Methoden erfreuen sich diejenigen, die eine rein geistige Arbeit als Maßmittel gebrauchen.

Sikorsky hat zuerst das Diktatschreiben als Prüfstein für die geistige Ermüdung gebraucht. Die Anzahl der Fehler nach den Klassen-

stunden war um ein Beträchtliches gestiegen. Für die 6. Klasse z. B. (15—17jährige Schüler) betrug die Anzahl der Fehler 45,7 vor dem Unterricht und 80 nach dem Unterricht. Die gründlichste Arbeit in dieser Art verdanken wir Friedrich, der für die einzelnen Klassenstunden des Morgens und des Nachmittags die durch sie hervorgerufene Ermüdung aufstellt.

Burgerstein bediente sich der Methode des Rechnens, indem er je zehn Minuten lang Additionen und Multiplikationen ausführen ließ und nachher die Zahl der berechneten Ziffern sowie die Fehler zählte.

Andere Forscher gebrauchten die Gedächtnismethode, sei es, daß sie Ziffern oder daß sie Silben auswendig lernen ließen; wieder andere, wie Ritter, ließen in einem gegebenen Text Buchstaben durchstreichen; neuerdings hat Teljatnik ein Verfahren beschrieben, das aus vier Einzelversuchen zur Prüfung der Aufmerksamkeit (Zählen der Buchstaben in fünf Zeilen des Lesebuches), des Kopfrechnens, des unmittelbaren Behaltens und des Wiedererkennens besteht. Da die Versuche in der Schule leicht auszuführen sind und zudem vielseitigere Prüfung des Ermüdungsgrades bieten, ist ihre praktische Anwendbarkeit nicht gering anzuschlagen.

Alle die besprochenen Methoden aber messen nur indirekt die geistige Ermüdung. Für die Schule freilich sind sie gerade dadurch brauchbar, aber wenn man das Phänomen der Ermüdung als solches studieren will, so eignet sich am besten dafür die von der Kraepelinschen Schule gebrauchte Methode des fortlaufenden Addierens. Hier wird die Ermüdung durch eine bestimmte geistige Arbeit an derselben Arbeit geprüft. Der Versuchsperson werden Rechenhefte vorgelegt, in denen einstellige Zahlen zu addieren sind. Von fünf zu fünf Minuten, oder auch in größeren Zeiträumen wird unter die Resultate ein Strich gemacht, so daß man nachher die Zahl der berechneten Ziffern sowohl wie der Fehler für die einzelnen Zeiträume aufstellen kann. Meumann hat die Methode dadurch praktischer gestaltet, daß er im Takt eines Metronoms rechnen läßt, und zwar im Kopf, wobei die ausgesprochenen Resultate an der Hand einer eignen Tabelle kontrolliert werden.

Die Resultate der Ermüdungsmessungen sind besonders für die Schule von praktischer Bedeutung geworden: Verteilung der Schulfächer auf Vormittag und Nachmittag, Reihenfolge der Schulfächer, Dauer der Schulstunden, Dauer und Verteilung der Pausen, alle diese Fragen

haben teils eine Lösung gefunden, teils neue Beleuchtung gewonnen.

Über das Wesen der Ermüdung selbst haben besonders die Arbeiten Kraepelins und seiner Schüler Licht geworfen. Bei der Aufstellung einer Ermüdungskurve muß zunächst der Faktor der Übung in Betracht gezogen werden. Bei fortlaufender Arbeit bewirkt diese eine Steigerung der Leistung, während die Ermüdung sie herabdrückt. Wichtig ist ferner die Anregung oder Arbeitsbereitschaft, die im Anfang ein Ansteigen der Kurve bewirkt. Endlich kann die Willensanspannung, besonders zum Schluß der Arbeit, eine Hebung der Leistung bewirken. Mit all diesen Faktoren ist zu rechnen, wenn eine Ermüdungskurve gedeutet werden soll. Jotenko hat versucht, diese Deutung in mathematische Formeln zu kleiden. Auch über die Wirkung der Ermüdung auf einzelne psychische Fähigkeiten, wie Gedächtnis, Aufmerksamkeit, Gefühle, Vorstellungsverlauf, sowie über Arbeitstypen, die vielleicht im Grunde Ermüdungstypen sind, haben die Forschungen Aufschluß gegeben.

Eine eigentümliche Wendung haben die Ermüdungsforschungen unter Weichardt genommen, der, im Anschluß an Mosso u. a., die Ermüdung, auch die geistige, als eine Folge des Kenotoxins, eines Giftes, ansieht, das sich in den Organen ansammelt und das er durch Zuführung des von ihm erfundenen Gegengiftes, Antikenotoxin, vernichten will. In der Tat hat er damit hochgradige Ermüdung aufgehoben. Allein, so weite Horizonte auch eine solche Entdeckung eröffnet, vorausgesetzt, daß spätere Versuche sie bestätigen, eine Seite der Ermüdung, der Verbrauch der Organe, kann durch kein Gegengift wettgemacht werden, und so muß die Ermüdung als die warnende Stimme bestehen bleiben, die uns auf die Gefahr einer Abnutzung unsres Organismus aufmerksam macht.

Wie weittragend aber die experimentellen Ermüdungsforschungen nicht nur auf wissenschaftlichem Gebiet sein können, möge uns ein Beispiel lehren, das wir Münsterberg entlehnen: In einem großen Eisenwerk waren 80000 Tonnen Gußeisen zu verladen. 75 Mann waren an der Arbeit, und jeder konnte durchschnittlich $12^1/_2$ Tonnen am Tage bewältigen. Auf Befragung meinten die Fabrikanten, daß ein Arbeiter es nie über 18 Tonnen bringen werde. Taylor ließ nun eine Anzahl ausgewählter Arbeiter unter Aufsicht so arbeiten, daß sie die von ihm eingeführten Pausen gewissenhaft einhielten — Pausen, die zum Zweck hatten, die eintretende Ermüdung gleich zu zerstreuen —, und das Ergebnis war, daß die Arbeiter durchschnittlich $47^1/_2$ Tonnen den Tag trugen, ohne stärker zu ermüden und bei geringerer Arbeitszeit. Ihr

Lohn konnte um 60% erhöht werden. Wenn diese Taylorsche Auslese auch ihre Schattenseite hat — Verdrängung der weniger Tauglichen —, so zeigt sie doch, daß viele soziale Forderungen der Gegenwart, beispielsweise die Beschränkung der täglichen Arbeitszeit, sich sehr wohl auch mit dem Interesse der Arbeitgeber vertragen.

Die experimentellen Ermüdungsforschungen dürfen also auch ein weitgehendes praktisches Interesse beanspruchen.

19. Die Gefühle.

Zur Untersuchung der Gefühle bediente man sich früher ausschließlich der sog. Eindrucksmethoden, d. h. man ließ gewisse Reize auf die Versuchsperson einwirken und gab ihr auf zu beschreiben, welche Gefühle sie dabei erlebt hatte. Über dieses allzu subjektive Verfahren mit seinen zahlreichen Fehlerquellen sollen die objektiven Ausdrucksmethoden hinweghelfen. Diese machen sich zur Aufgabe, die physiologischen Begleiterscheinungen der Gefühle zu untersuchen und aus ihren Änderungen Schlüsse auf die Stärke oder die Art der Gefühle zu ziehen.

Gewisse äußere Begleiterscheinungen der Gefühle, wie Erröten, Beschleunigung oder Verlangsamung des Pulses, der Einfluß auf bestimmte Ausscheidungsorgane sind schon für die einfache Beobachtung sichtbar. Die experimentelle Psychologie hat aber eine Reihe von Methoden ausgebildet, die feinere Änderungen im Körper zum Objekt haben und darum besonderer Apparate bedürfen.

1. Veraguth benutzte das psycho-galvanische Reflexphänomen, d. h. die Tatsache, daß der Widerstand, den der menschliche Körper einem durchgehenden galvanischen Strom entgegenstellt, nicht konstant ist und auch durch psychische Einflüsse Veränderungen erleidet. Veraguth brachte seine Versuchspersonen in einen galvanischen Strom hinein und las dann an einem Spiegelgalvanometer die eintretenden Schwankungen ab. Beim Zurufen von Reizwörtern, die starke Gefühle auslösten, waren die Schwankungen besonders deutlich. Es scheint also möglich zu sein, die innere Stimmung durch Studium der psycho-galvanischen Kurve zu erschließen, aber bis jetzt sind die Resultate noch nicht eindeutig genug, da die vegetativen Vorgänge im Körper ebenfalls galvanische Schwankungen hervorrufen; es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß die heute noch vorhandenen Hindernisse gehoben werden können.

2. Eine andere, von Sommer erfundene Methode, erlaubt es, die feinen Muskelbewegungen zu registrieren, die im Anschluß an Ge-

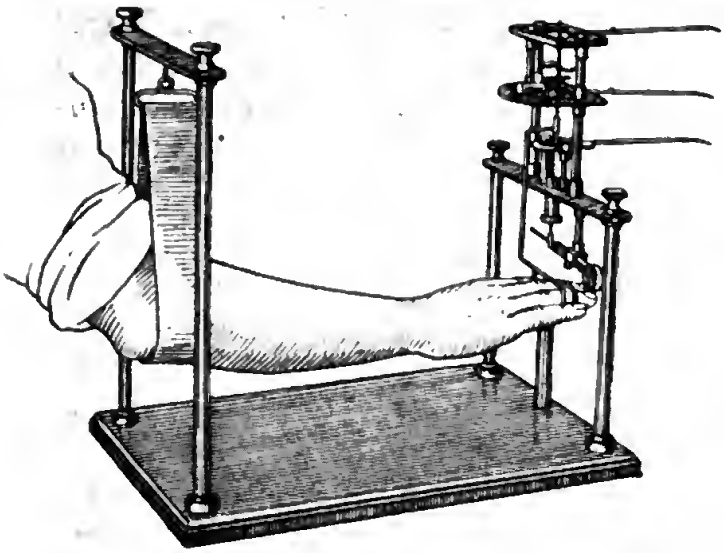


Abb. 11. Sommers Apparat zur Analyse der Bewegungen.

fühle und andere psychische Erscheinungen im Körper auftreten. Mit Hilfe eines eigenen Apparates (Abb. 11) werden drei Kurven gezeichnet, die den Druck, die seitliche Schwankung und den Stoß des in einem Gummiband gehaltenen Fingers darstellen. Sobald die Versuchspersonen durch Gefühle oder auch durch stärkere Erkenntnisphänomene aus dem seelischen Gleichgewicht gehoben werden, zeigen sich starke Ausschläge am Apparat. Da ähnliche Bewegungen bei bestimmten Arten des Gedankenlesens, beim Tischrücken und anderen okkulten Erscheinungen eine Rolle spielen — Lehmann und Hansen haben z. B. eine eigene Flüstersprache durch Lippenbewegungen beim Denken von Worten beobachtet —, so bietet die Sommersche Methode auch eine willkommene Handhabe zur Erforschung der dunklen Gebiete der Telepathie.

3. Die wesentlichsten Aufschlüsse aber über die körperlichen Begleiterscheinungen der Gefühle verdanken wir der Untersuchung der Atmung und der Blutzirkulation.

Die Atmung kann thorakal (auf der Brust) oder abdominal (am Unterleib) aufgenommen werden. Bei einfacheren Versuchen nimmt man nur die letztere auf, und zwar am besten mit einem Gürtel-Pneumographen, d. h. einem elastischen Gummischlauch, der mit einem daran befestigten Band um den Leib gelegt wird — sogar über den Kleidern. Dieser zu beiden Seiten abgeschlossene Schlauch wird bei der Einatmung zusammengepreßt, und infolge davon entstehen Luftschwankungen in einem damit verbundenen Mareyschen Tambour (Abb. 12), dessen Kautschukmembran

Abb. 12. Mareyscher Tambour.

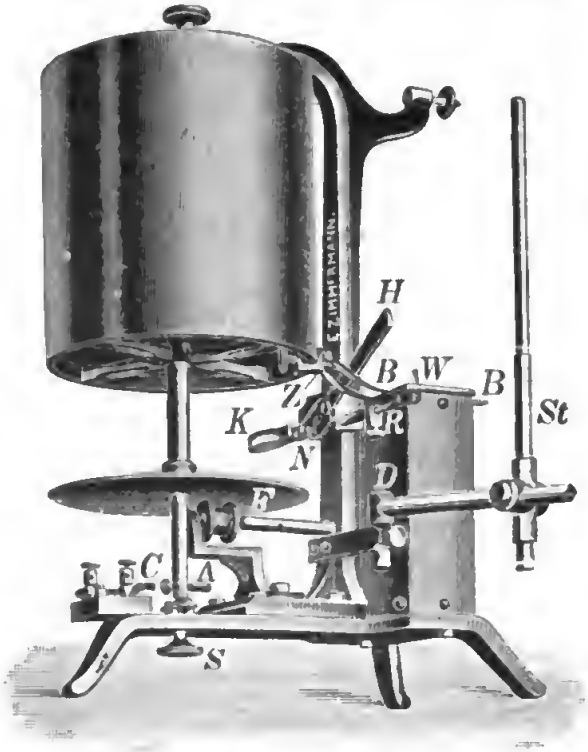


Abb. 13. Kymographion.

einen Schreibstift trägt. Dieser zeichnet auf der berußten Trommel eines Kymographions (Abbildung 13) die Schwankungen auf.

4. Der Blutumlauf bietet in verschiedenen Formen Gelegenheit zur Messung eines körperlichen Symptoms der Gefühle.

Zur Untersuchung der Herztätigkeit bedient man sich eines Kardiographen, eines Sphygmographen oder einer Karotiskapsel. Der untenstehende Apparat (Abb. 14) bietet eine bequeme gleichzeitige Anwendung der drei Aufnahmekapseln. Der Kardiograph (C) wird über der Stelle des Herzschlages aufgesetzt, der Sphygmograph (S) auf den Radialispuls des Armes, die Karotiskapsel (A) auf die Halsader. Letztere ist für einfache Versuche am bequemsten, während der Sphygmograph deutlichere Kurven gibt.

Zur Aufzeichnung des Blutvolumens und zugleich der Pulskurve

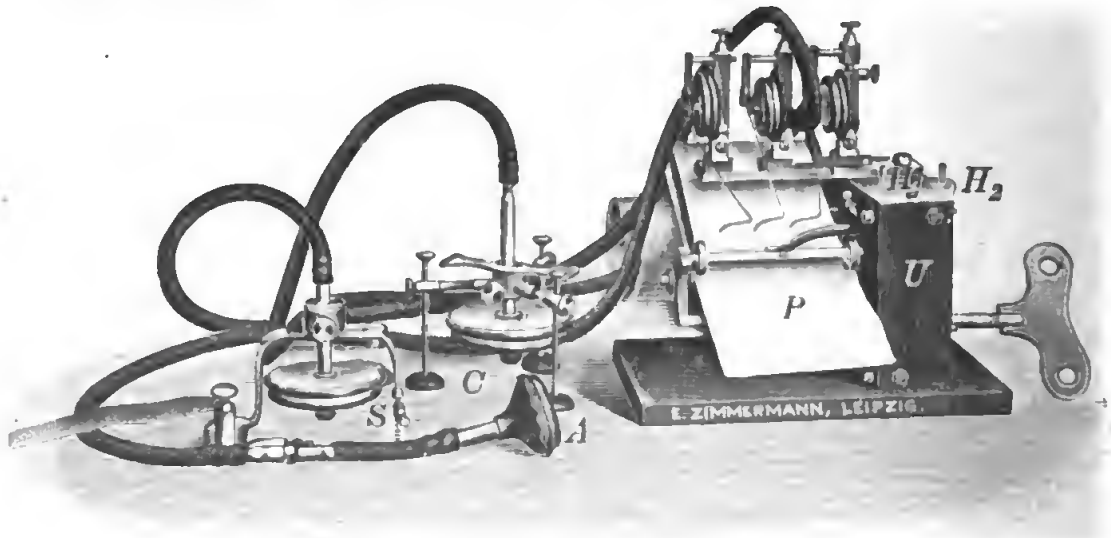


Abb. 14. Reiseregistrierapparat.

eines bestimmten Körperteiles dient der besonders von Lehmann benutzte und schon von Mosso erfundene Plethysmograph (Abb. 15). Trotz der Kritik von Götz Martius, der die beobachteten Änderungen des Volumens auf Muskelbewegungen zurückführen will, kann der Plethysmograph mit Nutzen verwendet werden, da besonders die Kontrollversuche, die Weber mit der sog. Menschenwage (nach Mosso) anstellte, unzweideutig erwiesen haben, daß es sich um Änderungen in den Blutgefäßen handelt.

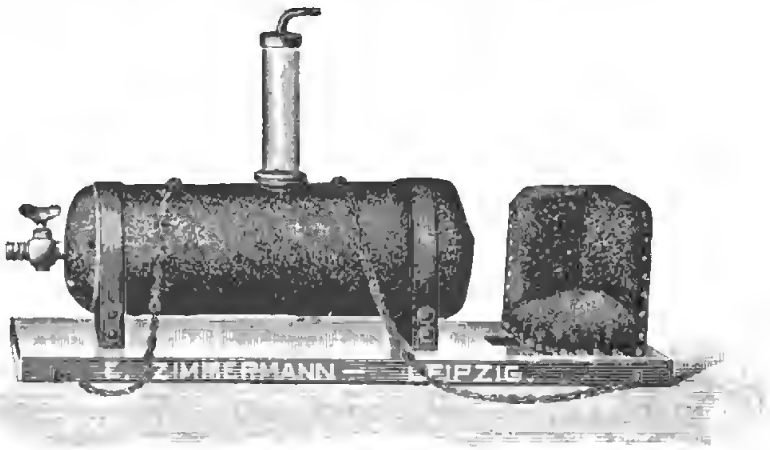


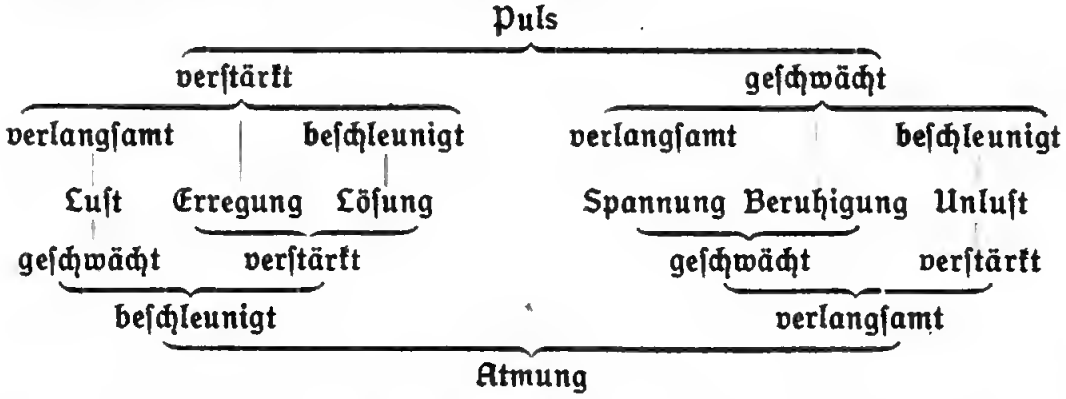
Abb. 15. Plethysmograph.

Neuerdings hat R. Schulze die Methode der photographischen Aufnahme zur Untersuchung der Gefühle benutzt, indem er einer Gruppe von Kindern eine Reihe von Bildern mit verschiedenem Stimmungsgehalt vorzeigte und sie dann im geeigneten Augenblick photographieren ließ. Kontrollversuche haben die Brauchbarkeit der Methode erwiesen. Noch interessanter werden die Resultate, wenn eine kinematographische Aufnahme während der Bilderbetrachtung stattfindet.

Wundt hat aus diesen Arbeiten, besonders aus denen Lehmanns, Beweise für seine dreidimensionale Theorie der Gefühle entnommen. Er unterscheidet drei Richtungen oder Grundformen der Gefühle. Lust und Unlust sind davon die gebräuchlichsten. Daneben aber findet er Gefühlsreaktionen, die sich nicht in diese Gruppen hineinbringen lassen. Betrachtet man eine intensiv rote Fläche und darnach eine ebensolche blaue, so empfindet man etwas wie einen Gegensatz in der Gefühlsreaktion, und doch sind beide lustvoll. Wundt nennt den einen Zustand Erregung und den andern (dem Blau entsprechend) Beruhigung. Wird die Beruhigung stärker, so wird sie zur Depression. Ebenso empfinden wir einen eigenen Gefühlszustand, wenn uns ein Problem aufgegeben wird, das wir zu lösen haben. Wundt nennt ihn Spannung. Ihm entspricht nach vollführter Lösung der Aufgabe das Gefühl der Lösung.

In jedem wirklichen Gefühl können nun mehrere dieser Grundrichtungen vertreten sein, wenn auch die eine oder die andere ein Übergewicht hat.

Aus den experimentellen Arbeiten hat Wundt eine objektive Bestätigung seiner Theorie herausgelesen, so daß jeder Grundrichtung bestimmte Änderungen der Atmung und des Pulses entsprechen würden. Folgende Tabelle gibt darüber Aufschluß:



Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie II, S. 310 [6. Aufl.].

Die Vergleichung der vielen Resultate zeigt nur, daß in den großen Zügen Gesetzmäßigkeit anzutreffen ist. Bei der Kompliziertheit der Gefühle, die in der Regel zusammengesetzt sind, und bei dem raschen Wechsel der Stimmungen muß von vornherein erwartet werden, daß die Kurven in vielen Fällen erst durch die begleitenden Umstände ihre richtige Deutung finden. Alle Abweichungen von den großen Zügen der Wundtschen Theorie sind vielleicht nur auf solche begleitende Faktoren zurückzuführen. Einstweilen ist also die Wundtsche Theorie, die geeignet scheint, mehr Klarheit auf das dunkle Gebiet der Gefühle zu werfen, weder vollständig bewiesen noch auch vollständig widerlegt.

20. Ästhetische, moralische und religiöse Gefühle.

Für das soziale Leben der Menschheit haben die Gefühle, die sich auf ästhetische, moralische und religiöse Vorstellungen oder Werte beziehen, die größte Bedeutung. Sie sind grundlegend und bestimmend für die Richtung, welche die Kulturbewegung überhaupt einschlägt, und zugleich auch für die Stellung des einzelnen zur Gesamtheit.

Die experimentelle Untersuchung der **ästhetischen Gefühle** geht auf Fechner zurück. A. Zeising hatte vor ihm behauptet, daß in der Natur sowohl wie bei den Kunstwerken der Menschen, bei Pflanzen, Tieren

usw. die Teilung der Linien nach dem Prinzip des goldnen Schnitts stattfinde. Eine Linie ist nach dem goldnen Schnitt geteilt, wenn sich der kleinere Teil zum größeren verhält wie dieser zum Ganzen (also $\frac{a-x}{x} = \frac{x}{a}$, wenn x der größere Teil der Linie a ist). Fechner legte nun seinen Versuchspersonen Rechtecke vor, deren Seiten in folgenden Verhältnissen zueinander standen: 1:1, 6:3, 5:4, 4:3, 29:20, 3:2, 34:21, 23:13, 2:1, 5:2. Für das Verhältnis 34:21, das dem goldnen Schnitt am nächsten kommt, wurden die meisten Vorzugsurteile abgegeben. Darauf kamen diejenigen, die in der Nähe des goldnen Schnittes liegen. Wir haben bei einer Wiederholung des Fechnerschen Versuches bei 22 Versuchspersonen im Alter von 20 Jahren acht Vorzugsurteile für das Verhältnis von 23:13 gefunden, vier für 29:20, drei für die Verhältnisse 34:21 und 3:2, sowie zwei für das Verhältnis 2:1. Fechner gebrauchte daneben die Methode der Herstellung, indem er bewegliche Linien verschieben ließ, bis sie das günstigste Verhältnis ergaben. Auch nahm er zahlreiche Messungen an Briefbogen, Umschlägen, Büchern usw. vor und überall fand er das Verhältnis des goldnen Schnittes als das günstigste. Daß aber hierin Wandlungen des Geschmacks eintreten, welche die Regelmäßigkeit der Fechnerschen Theorie in Frage stellen, geht schon aus der Wandelbarkeit der Mode in den Formaten der gebräuchlichen Gegenstände hervor.

Gegen das rein statistische Verfahren, das Fechner uud nach ihm Witmer angewandt hatten, und das nur auf den äußeren Reiz gerichtet war, wendet sich J. Segal, dessen Untersuchungen nicht der Feststellung der schönsten Form gewidmet sind, sondern den Bewußtseinszuständen der Versuchspersonen. Er gebrauchte Linien, Rechtecke und Dreiecke und forderte die Versuchspersonen auf, aus den vorliegenden Reihen diejenigen Figuren zu wählen, die ihnen 1. am meisten gefielen; 2. mäßig gefielen; 3. mißfielen; 4. gleichgültig seien. Alle Versuchspersonen zeigten in ihren Urteilen großen Wechsel, so daß Segal von vornherein einen direkten Faktor, der das Urteil der Wohlgefälligkeit hervorrufe, ausschließt. Er erklärt alles mit dem Ausdruck und der Auffassung, welche durch die Beziehung der Formen auf die Persönlichkeit des Urteilenden hervorgerufen werden. Die Einfühlung bei Lipps bildet nur einen speziellen Fall dieses Ausdrucks. Neuerdings haben Untersuchungen von Legowski aber wieder die Rolle des direkten Faktors betont.

Dem Gefühlswert der einzelnen Farben, wenn sie in einer gewissen Sättigung und Ausdehnung auf einer größeren Fläche erscheinen, ist die Arbeit von F. Stefănescu-Goangă gewidmet, die in ihrer Methode besonders hervorzuheben ist, da sie neben der Selbstaussage der Versuchspersonen auch Atem- und Pulskurven aufschreibt. Für Rot, Orange, Gelb und Purpur ist der Hauptgefühlswert die Erregung, für Grün, Blau, Indigo und Violett die Beruhigung. Dazu kommen veränderliche Verbindungen von Lust und Unlust.

Die Versuche über Farbenharmonien, die von Kirschmann und seinen Schülern, von Cohn u. a. vorgenommen wurden, indem sie Farbenpaare nebeneinander stellten und von den Versuchspersonen auf ihre Wohlgefälligkeit hin beurteilen ließen, können dahin zusammengefaßt werden, daß die Kontrastfarben oder die Farbenkombinationen, die dem Kontrastverhältnis nahe liegen, am wohlgefälligsten wirken. Die Farben, die im Spektrum nahe beieinander liegen, wirken in der Zusammenstellung mißfällig. So wird zu Rot das Dunkelblau und Grün als gefallend, das Violett und Purpur als mißfallend angegeben, während Gelb zweifelhaft ist.

Allgemeiner wird das Problem in den sog. Bilderversuchen gefaßt, wie sie in erster Linie von Müller vorgenommen worden sind. Er legte seinen Versuchspersonen acht Bilder vor: Neben einem wirklichen Stimmungsbild (Bieses Hünengrab) ein solches, das eine lebhafte Handlung darstellte (Frieses springender Löwe). Daneben gab es andere Reihen, wo Porträts entweder schöne Gestalten in unkünstlerischer Darstellung zeigten oder umgekehrt, und endlich solche mit farbigen Bildern neben farblosen. Diese Bilder wurden fünf Gruppen von Personen vorgelegt: 1. Arbeitern ohne höhere Schulbildung; 2. Personen mit höherer Schulbildung, aber ohne besonderes Kunstinteresse; 3. Gebildeten mit künstlerischen Neigungen, aber ohne künstlerische Betätigung; 4. Gebildeten mit dilettierender Kunstbetätigung; 5. Künstlern. Die Resultate zeigen, daß ungebildete Erwachsene, ebenso wie Kinder, nur dem Inhalt des Bildes ihr Interesse zuwenden, daß sie also für die ästhetische Seite desselben nicht empfänglich sind. Je mehr sich die Gebildeten mit Kunst beschäftigen, um so mehr treten formale ästhetische Urteile auf.

Weiteres Material bietet die Sammlung von Kinderzeichnungen, wie sie nach Kerschensteiner und Levinstein besonders von Lamprecht angeregt und auf außereuropäische Verhältnisse ausgedehnt wurde. L. Potpeschnigg ließ 6—10jährige Kinder einen Menschen und

einen Hund nachbilden. Aus ähnlichen Versuchen, wie besonders auch aus der Sammlung primitiver Kunsterzeugnisse, welcher das Institut für angewandte Psychologie seine Aufmerksamkeit schenkt, läßt sich viel Stoff für die Grundlage des ästhetischen Urteils gewinnen.

Marbe hat die Sprachmelodie, d. h. den Wechsel von betonten und unbetonten Silben, in der deutschen Prosa mit Hilfe seines Sprechmelodieapparates objektiv zu bestimmen gesucht. Wenn auch der Versuch, das Rhythmusgefühl bei Heine und Goethe auf individuelle Formeln zu bringen, mißlungen ist, so eröffnet sich doch hier ein Ausblick auf weitere ästhetische Forschungen, die auch schon zum Teil in Angriff genommen sind. Auf mehr statistischem Wege hat Zielinski den Rhythmus der römischen Kunstprosa untersucht.

Die **sittlichen Gefühle** sind nicht in demselben Maße experimentell erforscht worden. Doch finden sich auch hier Ansätze.

Eine Fundgrube von empirischer Beobachtung bedeuten die zahlreichen Einzelarbeiten der ethnologischen und soziologischen Forschung, wie sie besonders in Durkheims Année sociologique gesammelt worden sind und wie sie in Westermarcks Werken über die menschliche Ehe sowie über den Ursprung und die Entwicklung der Moralbegriffe eine systematische Verwertung gefunden haben.

Hierher gehören auch die Studien über Kinderlügen, wie sie von St. Hall, Compayré, Sully angestellt und wie sie systematisch von Stern im Anschluß an seine Aussageversuche behandelt worden sind.

Auch die Experimente über die Ideale der Kinder können für ethische Zwecke verwertet werden. Aus den Versuchen von Lobsien, Varendonck u. a. geht hervor, daß die Kinder ihr Vorbild zuerst der näheren Umgebung entnehmen, daß ihr Ideal anfangs auf mehr materielle Güter gerichtet ist. Später liefern die Geschichte, weniger die Religion, am meisten hervorragende Gestalten der Gegenwart die Vorbilder.

Als direktere experimentelle Methode zur Untersuchung der sittlichen Gefühle kommt in Betracht: die Fragebogenmethode, mit welcher z. B. Boeck die Entwicklung des Mitleids bei den Kindern und seine Verteilung auf die Gegenstände der Umgebung geprüft hat; Witthoft hat Erhebungen angestellt über die Schulleistungen von Kindern der Hamburger Schulen. Es ergab sich, nach Meumann, eine ganz überraschende Beziehung der Schulleistungen zu den ethischen Momenten des kindlichen Schullebens, so daß die Schulleistungen eine fundamentale Bedeutung für das ganze sittliche Leben des Schülers zu haben scheinen.

Ein treffliches Beispiel für die Art experimenteller Untersuchungen über die Sittlichkeit bietet M. Levy-Suhl, der 100 Fälle von Verurteilungen am Jugendgericht in Berlin genauer prüfte und, da es sich in der Mehrzahl der Fälle (71) um Diebstahl handelte, den Angeklagten unter geeigneten Umständen die Frage vorlegte: Warum darf man nicht stehlen? Die Antworten lassen sich in drei Gruppen einteilen, je nach dem Überwiegen rein egoistischer oder mehr altruistischer oder höherer Motive. Letztere traten allerdings nur in $^1/_4$ der Fälle auf.

Ausgedehnter sind die Untersuchungen von M. Schäfer, die sich um dieselbe Frage drehen. Folgende Tabelle gibt eine Übersicht über die Hauptgruppen von Motiven bei normalen Jugendlichen. In Prozenten ausgedrückt:

Motive	12 Jahre	13 Jahre	14 Jahre	15 Jahre	16 Jahre	17 Jahre
Religiöse	48,4	46	36	16	17,8	11,1
Persönl.	12,6	18,5	20	28	29	27,1
Soz.-eth.	37,4	34,2	44	56	53,2	60,5

Interessant ist auch die Gegenüberstellung mit Schwachsinnigen, bei denen die egoistischen Motive bei weitem vorwiegen.

Einen interessanten Beitrag zur objektiven Untersuchung moralischer Erscheinungen bietet V. Benussi in einer Arbeit über die Atmungssymptome der Lüge. Seine Versuchspersonen erhielten quadratische Papierzettel mit Figuren, Buchstaben, Ziffern, über deren Inhalt sie in Gegenwart einer größeren Anzahl von Beobachtern berichten sollten. Gewisse Karten enthielten ein Zeichen, das für die Versuchspersonen die Aufforderung bedeutete, den Inhalt derselben falsch anzugeben. Puls und Atmung wurden mit Sphygmograph und Pneumograph registriert. Das entscheidende Kennzeichen der Lüge wurde in den 3 bis 5 Atemzügen gefunden, die der Aussage unmittelbar vorausgingen und ihr nachfolgten. Rechnet man für diese den Quotient Q, d. h. das Verhältnis zwischen Inspirations- und Exspirationsdauer, aus, so ist im Lügenfalle

$$Q_v \text{ (vor dem Versuch)} < Q_n \text{ (nach dem Versuch)},$$

im Aufrichtigkeitsfalle aber $Q_v > Q_n$.

Diese Symptome der Lüge und Aufrichtigkeit waren nicht durch vorsätzliche Atmungsbeeinflussung zu beseitigen. Ja es zeigte sich sogar

das überraschende Ergebnis, daß auch die Scheinlüge die Atmungssymptome der Wahrheit hat. Scheinlüge nennt B. den Fall, wo die Versuchsperson den Inhalt einer Karte falsch angibt, während die Zuhörer wissen, daß die Angaben falsch sind, und auch die Versuchsperson weiß, daß die Zuhörer in keiner Täuschung befangen sind.

Neben den ethischen Gefühlen schienen auch die **religiösen** dem Bereich der experimentellen Forschung entzogen zu sein. Höchstens schien die Verwertung von Selbstbekenntnissen religiösgesinnter Menschen und die völkerpsychologische Erforschung der Religionen der Erde empirisches Material zu liefern. Aus diesen Quellen stammen die Arbeiten der französischen Schule über die großen christlichen Mystiker, wie die hl. Theresia, und die Wundtschen Abhandlungen über Religion und Mythus.

In Amerika aber hat sich die Religionspsychologie zu einer exakter vorgehenden Wissenschaft entwickelt. Neben W. James hat St. Hall und seine Schule um den neuen Zweig der Psychologie Verdienste erworben. Am meisten Aufsehen aber erregte das Buch von Starbuck, der die Resultate von zwei Umfragen über Bekehrung und religiöse Entwicklung verarbeitet und veröffentlicht hat. Über die Bekehrung erhielt er 192 Antworten, die er zur Feststellung des Bekehrungsalters, der bekehrungeinleitenden Motive und Kräfte, der begleitenden Geistes- und Körperaffektionen, des Wesens der Bekehrung überhaupt verwertete. Für Männer liegt die Mehrzahl der Bekehrungen um das 16. Jahr, eine kleinere Hochwelle liegt bei 12 und eine andere bei 18 Jahren. Für Frauen lassen sich zwei flutartige Wellen religiösen Erwachens um das 13. und 16. Jahr erkennen, worauf eine weniger deutliche Periode um das 18. Jahr folgt.

Als Motive und Kräfte bei der Bekehrung ergaben sich: Furcht vor Tod oder Hölle 14%; andere egozentrische Motive 6%; altruistische Beweggründe 5%; Streben nach sittlichem Ideal 17%; Gewissensbisse, Sündenbewußtsein usw. 16%; Befolgung von Lehren 10%; Beispiel, Nachahmung usw. 13%; gesellschaftlicher Druck, Nötigung 19%. Ebenso interessante Feststellungen ergeben sich über das religiöse Wachstum ohne Bekehrungseinschlag aus der 2. Umfrage. Und wenn auch alle die eingelaufenen Antworten nicht zahlreich genug sind, um ein endgültiges Bild des religiösen Phänomens und der religiösen Gefühle zu entwerfen, so ist doch die Hoffnung berechtigt, daß weitere Untersuchungen hier weitere Klarheit verschaffen werden.

21. Der Wille.

Neben den Schwierigkeiten der Selbstbeobachtung war es besonders das Hineinzerren metaphysischer Gesichtspunkte, das eine klare Auffassung vom Wesen des Willens verhinderte. Die meisten Theorien des Willens waren schon im Hinblick auf die Frage ersonnen, ob seine Handlungsweise deterministisch oder indeterministisch (Willensfreiheit) zu erklären sei. Wie wenig die einfache Selbstbeobachtung hier Aufschluß geben kann, das beweist am besten der Umstand, daß die intellektualistischen Willenstheorien (Herbart) das Wesen desselben auf Erkenntnisphänomene zurückführten, während die emotionalen Willenstheorien, zu denen auch Wundt neigt, ihn mit Gefühlsphänomenen zusammenbrachten. Die Mehrzahl der Psychologen schreibt ihm allerdings, nach der Kantschen Dreiteilung, eigenen Charakter zu.

Wenn wir durch einen Willensakt uns zu einer Handlung entschließen, z. B. eine Rose im Garten zu brechen, so sind Vorstellungen und Gefühle tätig, die zu dieser Handlung treiben (etwa Freude am Duft, künstlerische Bewertung der Form). Man nennt sie die Willensmotive und unterscheidet manchmal noch die Gefühle als Triebfedern von den Vorstellungsbestandteilen als Beweggründen. Je nach der Art der Motive teilt Wundt die Willensvorgänge in drei Klassen. Ist nur *ein* Motiv vorhanden, so haben wir es mit einer Triebhandlung zu tun. Gibt es mehrere Motive, von denen aber nur eines zur Wirksamkeit gelangt, so entsteht eine Willkürhandlung. Die Wahlhandlung tritt auf, wenn ein Streit der Motive entsteht und das Bewußtsein einer Wahl vorhanden ist.

Entwicklungsgeschichtlich bietet diese Einteilung eine aufsteigende Linie und ist auch geeignet, Licht auf verschiedene Seiten des Willensvorgangs zu werfen.

Weiter in das Wesen desselben drang aber erst die von N. Ach angewandte *experimentelle Selbstbeobachtung* ein. Durch geeignete Versuchsanordnung brachte er es fertig, die zeitliche Dauer des Willensvorgangs festzustellen, dann eine bestimmte, vom Willensakt hervorgerufene Determination zu bewirken und quantitativ zu messen, endlich den eigentlichen Willensakt in einer Art Kulminationspunkt zu isolieren und analysierend zu beschreiben.

Seine Methode geht von dem Gedanken aus, daß ein Willensakt von einer gewissen Stärke nötig ist, um festgewordene Assoziationen

zu lösen. Er stiftete nun feste Assoziationen zwischen Reihen von sinnlosen Silben, indem er sie auf einem sich drehenden Kymographion lernen ließ. In einer ersten Anordnung wurden beispielsweise gereimte, umgestellte (erster und letzter Buchstabe vertauscht) und gewöhnliche Silbenreihen je 20 mal wiederholt. Darauf erschienen im Kartenwechsler die betonten Silben, und die Versuchsperson erhielt die Instruktion, irgendeine Silbe dazu auszusprechen, oder aber eine gereimte, oder aber eine umgestellte. Die Zeit wurde mit dem Hippschen Chronoskop gemessen. Es leuchtet ein, daß die Instruktion, zu einer Silbe, die in 20 Lesungen mit einer anderen Silbe assoziiert gewesen ist, einen Reim zu finden, eine Willensanstrengung erfordert, die um so größer sein muß, je mehr Lesungen vorher stattgefunden hatten. Es läßt sich also an der Zahl der Wiederholungen ein Maßstab gewinnen, um die Stärke eines Willensaktes zu beurteilen. Auf der anderen Seite ließ Ach seine Versuchspersonen gleich nach jeder Reaktion alles zu Protokoll geben, was sie innerlich erlebt hatten. Das verschaffte ihm Einsicht in das Wesen des Vorgangs selbst.

An der phänomenologischen Seite des Willensaktes sind nach diesen Berichten zu unterscheiden:

1. Das anschauliche Moment, d. h. Spannungsempfindungen, die sich über größere Partien des ganzen Körpers erstrecken und besonders in der Kopfgegend erlebt werden. Es ist das anschauliche Kennzeichen der Anspannung der Aufmerksamkeit.

2. Das gegenständliche Moment, dasjenige, das man gewöhnlich als Zielvorstellung bezeichnet. Es kann anschaulich gegeben sein, wie z. B. beim inneren Sprechen „Reim bilden", oder auch als unanschauliches Moment (Bewußtsein). Dazu gehören auch die Vorstellungen über Zweck und Mittel.

3. Das aktuelle Moment (die Betätigung: ich will wirklich). Zuweilen wird statt des: „ich will" auch ein „ich werde" oder „ich soll" oder „ich kann" erlebt.

4. Das zuständliche Moment (Bewußtseinslage der Anstrengung). Dieses begleitet den Vorgang des Wollens.

Es bedarf keiner weiteren Begründung, daß mit dem aktuellen Moment das Entscheidende und Wesentliche des Willensvorgangs gegeben ist. Dieses läßt sich allerdings nicht weiter zerlegen und bildet „in seinem unmittelbaren Gegebensein ein spezifisches psychisches Erlebnis".

Die dynamische Seite des Willensaktes erscheint in dem Wirkungsgrad des Wollens. Dieser ist abhängig von der Stärke der Determina-

tion, d. h. der Übernahme der Aufgabe durch den Willen, dem Bereitsein, dieselbe auszuführen. Ferner ist der Wirkungsgrad abhängig von den Widerständen, die sich der Verwirklichung des Zieles entgegenstellen, wie z. B. von den assoziativen Reproduktionstendenzen. Als assoziatives Äquivalent der Determination bezeichnet Ach diejenige Stärke der Reproduktionstendenz, die eben überschritten werden muß, damit die gestiftete Assoziation und nicht die Determination den Ablauf des Geschehens bestimmt. So lag bei einer Versuchsperson das assoziative Äquivalent der Determination bei einem mittleren Grade der Konzentration zwischen 100 und 120 Wiederholungen, mit welchen die betr. Silben gelernt worden waren.

Die graduellen Verschiedenheiten des Wollens treten bei der Methode Achs klar zutage. Zu betonen ist z. B. die nahe Verwandtschaft zwischen dem Handeln aus Pflichtbewußtsein und der starken Determination des Willens. Hier taucht die Möglichkeit auf, die berühmte Grundfrage des Freiheitsproblems, nämlich die Bestimmung des Willens durch Motive, auf experimenteller Grundlage zu untersuchen.

Allgemeiner und in mancher Hinsicht interessanter sind die Untersuchungen von Michotte und Prüm. Diese führten ihren Versuchspersonen Zahlen vor und ließen ihnen dann die Wahl, ob sie eine Addition oder eine Multiplikation usw. damit vornehmen wollten. Die Handlung selbst wurde nicht ausgeführt, sondern sobald der Entschluß feststand, gab die Versuchsperson ein Zeichen, und der Versuch wurde unterbrochen, um ein genaues Protokoll der inneren Erlebnisse aufzunehmen. Nach den Erfahrungen der Verfasser ist auch der nicht ausgeführte Entschluß auf die gleiche Stufe zu stellen mit einem wirklichen Willensakt. Sie haben es nicht zur Ausführung kommen lassen, um nicht die Aufmerksamkeit auf letztere abzulenken. In der Analyse des Willensaktes kommen die Verfasser, die ihre Arbeit unabhängig von Ach unternommen haben, im wesentlichen zu denselben Ergebnissen.

Das Problem, das der künftigen Arbeit zugrunde liegen wird, ist die genauere Untersuchung der Determination, deren quantitative Bestimmung vielleicht den Schlüssel zur Lösung der vielumstrittenen Frage der Willensfreiheit bieten wird.

22. Reaktionsversuche.

Man hatte in früheren Zeiten den Satz von der Blitzesschnelligkeit des Gedankens unbesehen hingenommen. Es erregte darum eine gewisse

Überraschung, als es hieß, daß einzelne Seiten des Gedankenablaufs gemessen worden seien, und als ihr Wert in tausendstel Sekunden angegeben wurde. Das war wohl der erste Eindruck, der von den sog. Reaktionsversuchen in die Öffentlichkeit drang.

Im Grunde aber nehmen diese Laboratoriumsversuche ihren Ausgang von der Astronomie. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts teilte Maskelyne, der Leiter der Sternwarte von Greenwich, mit, daß er seinen Gehilfen habe entlassen müssen, weil er den Durchgang der Sterne im Zenith immer eine halbe bis eine ganze Sekunde zu spät gesehen habe.

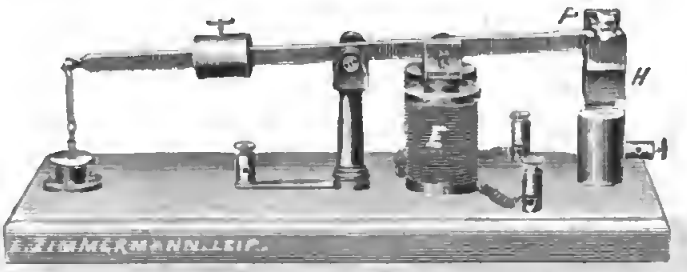


Abb. 16. Schallhammer.

Diese Beobachtungen wurden damals mit der Auge-Ohr-Methode gemacht. Es handelte sich darum, den Augenblick festzustellen, wo der Stern an dem Fadenkreuz vorbeizieht, das mitten im Gesichtskreis ausgespannt ist. Zu dem Zwecke zählte der Beobachter die Sekundenschläge einer Uhr und stellte den letzten Bruchteil einer Sekunde dadurch fest, daß er sich die Punkte rechts und links vom Faden merkte, an denen der Stern bei den zwei letzten beobachteten Sekundenschlägen sich befand. Je nachdem nun seine Aufmerksamkeit mehr auf den Ton oder auf das Fadenkreuz gerichtet war, schwankte die Feststellung des Bruchteiles der Sekunde.

Später fand der deutsche Astronom Bessel, daß jeder Beobachter in seiner Berechnung um Bruchteile einer Sekunde von anderen Berechnungen abweicht; er nannte das die persönliche Gleichung der Astronomen. Der Gehilfe Maskelynes hatte auf diese Weise seine wissenschaftliche Rechtfertigung erhalten, aber erklärt war die Erscheinung noch nicht.

Da warfen die Reaktionsversuche der psychologischen Laboratorien Licht auf die aufgeworfene Frage.

Diese Versuche nehmen in ihrer gewöhnlichen Form folgenden Verlauf: Ein Schallhammer (Abb. 16) ist so eingerichtet, daß der Versuchsleiter durch elektrischen Strom die Elektromagneten *E* in Tätigkeit setzen und durch Aufschlagen des Hammers *H* einen Ton hervorrufen kann.

Die Versuchsperson hat den Auftrag, einen Taster (Abb. 17) niederzudrücken, sobald sie den Ton gehört hat. Die zwischen dem Auftreten des Tones und der Ausführung der Handbewegung liegende Zeit heißt die Reaktionszeit.

Um die Messung dieser Zeit zu ermöglichen, ist der Schallhammer so gebaut, daß im Augenblick, wo der Hammer die metallene Unterlage berührt, wo also der Klang ertönt, ein Strom geschlossen wird, der durch ein Hippsches Chronoskop geht (s. Abb. 5) und die Zeiger in Lauf setzt. In diesen Strom ist der Reaktionstaster eingeschaltet: wenn die Versuchsperson den Taster niederdrückt, wird der Strom geöffnet, die Zeiger im Chronoskop schnellen in ihre Ruhelage zurück, und die Uhr steht still. Man liest nun einfach die Reaktionszeit ab.

Abb. 17. Reaktionstaster.

Die Reaktionszeiten können auch auf graphische Weise mit Hilfe von Stimmgabel — am besten mit 100 Schwingungen — und Markiermagnet auf einem schnell rotierenden Kymographion gemessen worden. Statt des akustischen Signals kann auch ein optisches geboten werden und so die Zeit vom Auftreten eines Gesichtsreizes bis zur Ausführung einer Handbewegung gemessen werden. Ebenso können die Reaktionszeiten für die übrigen Sinne aufgestellt werden.

Die ersten Untersuchungen von Hirsch, Wundt, Hankel, Donders, Buccola, Kries, Auerbach, Berger u. a. gingen hauptsächlich darauf aus, die Unterschiede der Reaktionszeiten bei verschiedenen Personen und bei verschiedenen Reizen aufzufinden. So fand beispielsweise Wundt als Reaktionszeit bei Schallreizen 167 tausendstel Sekunden; bei Lichtreizen 222 σ; bei elektrischer Hautreizung 201 σ. Die Resultate der anderen Forscher schwanken — für den Schall beispielsweise zwischen 180 und 120 σ —, aber darin stimmen alle überein, daß bei Lichtreizen eine Verlängerung der Reaktionszeit um 20—80 σ stattfindet

gegenüber den akuſtiſchen Reizen. Bei den anderen Sinnen waren die Ergebniſſe viel ſchwankender.

Die Abhängigkeit der Reaktionszeit von der Intenſität des Reizes äußert ſich darin, daß in der Gegend der Reizſchwellen die Reaktionszeiten beſonders hoch und auch beſonders ſchwankend bei den einzelnen Verſuchsperſonen ſind.

Die Erklärung für eine große Anzahl von individuellen Schwankungen ergab ſich aus den Beobachtungen von L. Lange, der zuerſt zwiſchen ſenſorieller und muskulärer Reaktionsweiſe unterſchied. Es gibt Verſuchsperſonen, die ihre Aufmerkſamkeit mehr auf die Erfaſſung des auftretenden Sinnesreizes gerichtet haben, die erſt nach vollzogener Erfaſſung reagieren, und es gibt andere, die ihre Aufmerkſamkeit mehr der auszuführenden Bewegung zuwenden und gleich beim erſten Aufblitzen des Reizes ſchon die Bewegung ausführen. In dieſem Fall iſt die Reaktionszeit bedeutend abgekürzt. Alechſieff fand, als er ſeine Beobachter wiſſentlich auf die muskuläre Reaktion (ſo ſchnell als möglich zu reagieren) eingeübt hatte, daß ihre Reaktionszeiten ziemlich übereinſtimmend 150 σ betrugen, während ſie vorher zwiſchen 224 und 150 geſchwankt hatten. Bergemann übte ſeine Verſuchsperſonen auf ſenſorielle, auf motoriſche und auf natürliche Reaktion ein, bei welcher er die Verſuchsperſon anwies, ohne vorher beſtimmte Einſtellung zu reagieren. Dabei zeigte ſich, daß jede der drei Reaktionsarten durch Übung eine Verkürzung der Zeit erlitt.

Darum tauchte die Idee auf, die zuerſt von Baldwin vertreten wurde, daß es ſich hier um feſtſtehende Typen handle, die dem ſenſoriſchen und motoriſchen Sprachtypus parallel gehen ſollten. Erſterer neigt mehr zur paſſiven Aufnahme der Sprachformen in Laut und Schrift, letzterer mehr zur aktiven Reproduktion derſelben durch das Sprechen.

Nach allen Unterſuchungen aber bleibt die Wundtſche Auffaſſung der Reaktionstypen die beachtenswerteſte. Er geht von der natürlichen Reaktionsweiſe aus, die in der Mitte zwiſchen den beiden anderen liegen oder auch ſich der einen oder anderen mehr nähern kann. Das iſt der Kern von Berechtigung, den die Baldwinſche Typentheorie enthält. Aber aus der neutralen ſowohl wie aus der ſenſoriellen Form iſt die Überführung in die motoriſche Reaktionsform gewiſſermaßen leicht, nicht aber umgekehrt. Die ſenſorielle Form bildet einen vollſtändigen Willensvorgang, mit eingeſchloſſener Apperzeption, der durch Einübung abgekürzt werden kann, ſo daß die Reaktion reflexartig erfolgt. Es ent-

ſpricht ja der Wundtſchen Willenstheorie, daß Willkürhandlungen durch Übung in automatiſch verlaufende Bewegungen übergehen können.

Die Tatſache der ſenſoriellen und muskulären Reaktion erklärt nun vollſtändig die eingangs erwähnte perſönliche Gleichung der Aſtronomen.

Später ging man daran, die Umſtände zu unterſuchen, von welchen die Reaktionszeiten abhängig ſind. Dwelshauvers widmete eine Studie dem Einfluß eines der Reaktion vorausgehenden Signals. Bei ſenſorieller Reaktion belief ſich der Unterſchied zwiſchen den Reaktionszeiten mit Signal und ohne Signal auf 26 σ, bei muskulärer Reaktion aber auf 52 σ. Es iſt begreiflich, daß bei letzterer Form, wo die Aufmerkſamkeit direkt auf die Bewegung eingeſtellt iſt, eine größere Verzögerung eintreten muß, wenn dieſe Einſtellung nicht durch ein Vorſignal vorbereitet wird.

Anderſeits ſind von Wundt, Swift, Bliß u. a. Ablenkungsverſuche vorgenommen worden, die teils mit gleichartigen, teils mit andersartigen Nebenreizen angeſtellt wurden. Mit gleichartigen Reizen iſt die Störung ſchwach. Wenn der Reiz ein mäßiger Schall war, betrug die mittlere Reaktionszeit ohne Nebengeräuſch 189 σ, mit Nebengeräuſch 313 σ (Wundt). War der Schall ſtark, ſo betrugen die entſprechenden Reaktionszeiten 158 und 203 σ. Bei ungleichartigen Nebenreizen iſt die Störung größer. Wenn Lichtfunken die Hauptreize waren, ſo belief ſich die Reaktionszeit ohne Nebengeräuſche auf 222 und mit begleitenden Nebengeräuſchen auf 300 σ.

Kraepelin und ſeine Schüler haben wichtige Beiträge geliefert zur Frage des Einfluſſes toxiſcher Stoffe und des pſychiſchen Geſamtzuſtandes auf die Reaktionszeiten. Alkoholeinwirkung zeigte anfänglich Verkürzung und darauf Verlängerung derſelben. Ebenſo wurde anfangs Verkürzung mit darauffolgender Verlängerung durch mäßige Doſen von Äther und Chloroform bewirkt. Größere Doſen der drei genannten Subſtanzen aber riefen einfach Verlängerung hervor. Tee und Kaffee wieſen einfachhin Verkürzung auf. Dieſe Wirkungen dürfen wohl als ſymptomatiſch für den Einfluß toxiſcher Stoffe auf das Geſamtſeelenleben überhaupt angeſehen werden, und darin liegt ihr praktiſcher Wert.

Wundt hat frühzeitig die Reaktionsverſuche benutzt, um die Zeitdauer höherer pſychiſcher Prozeſſe zu ermitteln. An eine direkte Feſtſtellung dieſer Zeiten war natürlich nicht zu denken, denn in jedem einfachen Reaktionsvorgang ſind phyſiologiſche und pſychophyſiſche Vorgänge

enthalten, deren Einzeldauer nicht oder nur ungenau gewonnen werden kann. Abgeſehen von dem phyſiſchen Vorgang der Übertragung vom Reiz bis zum Sinnesorgane enthalten die einfachen Reaktionen folgende Teilvorgänge: Aufnahme der Erregung im Sinnesorgan, Fortleitung dieſer Erregung bis zum Großhirn, Aufnahme im Großhirn, Eintritt in das Blickfeld und den Blickpunkt des Bewußtſeins, Auslöſung des Willensvorganges, Leitung auf den motoriſchen Bahnen vom Großhirn zum Muskel, Ausführung der Bewegung. Es iſt leicht erſichtlich, welche von dieſen, teils phyſiologiſchen, teils pſychiſchen Teilvorgängen nicht abgeſondert betrachtet und gemeſſen werden können.

Wenn man aber den einfachen Reaktionsvorgang in ſeiner Zeitdauer bei einer Verſuchsperſon annähernd konſtant beſtimmt hat, ſo wird es möglich, höhere pſychiſche Prozeſſe einzuſchieben und deren Zeitdauer durch Subtraktion zu gewinnen.

Erhält die Verſuchsperſon die Aufgabe, erſt zu reagieren, wenn ſie den auftretenden Reiz klar erkannt hat, oder wenn ſie von zwei oder mehreren aufeinanderfolgenden Reizen den eben auftretenden klar von den anderen unterſchieden hat, ſo gewinnt man die Zeitdauer für einfache Erkennung und Unterſcheidung, die im Mittel 40 σ beträgt. Für eine zuſammengeſetzte Erkennung, wie z. B. die Erkennung von mehrſtelligen Ziffern, beträgt ſie 400 σ.

Wird die Verſuchsperſon vor eine einfache Wahl geſtellt, z. B. beim Auftreten von Weiß zu reagieren, beim Auftreten von Schwarz aber nicht, oder aber in einem Fall mit der rechten und das andere Mal mit der linken Hand zu reagieren, ſo verlängert ſich die Reaktionszeit um zirka 60 σ, was alſo der Zeitdauer für eine einfache Wahl gleichkommt. Bei komplexerer Wahl, wie bei einem Reaktionsapparat mit 10 Taſtern für einen jeden der 10 Finger, wo alſo die Wahl zwiſchen 10 Bewegungen möglich iſt, ſteigt die Wahlzeit auf 400 σ.

Soll zu einem dargebotenen Wort ein beliebiges anderes aſſoziiert werden, ſo verlängert ſich die Reaktionszeit um 800 σ. Dieſe Aſſoziationszeit wird verringert, wenn die Aufgabe geſtellt iſt, zu dem gebotenen Wort ein anderes zu finden, das zu dieſem im Verhältnis der Subſumtion ſteht. Sie beträgt in dieſem Fall nur mehr 150 σ.

Dieſe von Wundt nach den einſchlägigen Verſuchen ausgerechneten Mittelzahlen ſchwanken natürlich ſehr bei den einzelnen Individuen und auch bei jedem einzelnen nach geänderten Umſtänden. Sie dürfen alſo keinen abſoluten Wert beanſpruchen, aber ſie haben doch größere

Klarheit im Bereich des zeitlichen Verlaufs psychischer Prozesse verschafft, als die alten Sprüche von der Schnelligkeit des Gedankens erwarten ließen.

In neuerer Zeit sind die Reaktionsversuche mehr zu praktischen Zwecken angestellt worden. Die sog. Denk- und Willensexperimente der Würzburger Schule sind nur eine spezielle Weiterbildung der Reaktionsversuche. Van Wagenburg bedient sich der einfachen Reaktionsversuche zu Ermüdungsmessungen. Die Verlängerung der Reaktionsweise deutet eine steigende Ermüdung an. Die pathologischen Untersuchungen legen, nach dem Beispiele Kraepelins und Sommers, den Reaktionszeiten unter gewissen Umständen diagnostischen Wert bei. Auch die Tatbestandsdiagnostik ist ein Zweig am Baume der eigentlichen Reaktionsversuche.

Die praktischste Anwendung aber haben die praktischen Amerikaner gefunden. Thompson, ein Schüler Taylors, fand in einer großen Fabrik 120 Frauen beschäftigt, die Unebenheiten der fabrizierten Stahlkugeln zu prüfen. Nachdem er nun alle diese Arbeiterinnen dem experimentalpsychologischen Reaktionsversuch unterworfen hatte, behielt er nur diejenigen 35 bei, welche die besten Resultate erzielt hatten. Trotz abgekürzter Arbeitszeit konnten diese 35 Frauen dieselbe Arbeit bewältigen wie vorher die 120.

So drängt das Laboratoriumsexperiment, ob es sich nun um den Reaktionsversuch oder um andere Versuche handelt, überall zur praktischen Anwendung und dehnt sich auf Pädagogik, Medizin, Rechtskunde, Wirtschaftsleben erobernd aus.

Schlußwort.

Bei der Fülle des Stoffes war es unvermeidlich, daß Einzeluntersuchungen, die in das Gebiet der experimentellen Psychologie gehören, oft nur gestreift werden konnten oder ganz übergangen werden mußten.

Besonders die Untersuchung der anormalen Erscheinungen des Seelenlebens liefert auch der experimentellen Psychologie reiches Material. Die Fragen des Unterbewußtseins, der Halluzinationen, des Hypnotismus, des Spiritismus, der Telepathie fangen an, wissenschaftlich experimentell behandelt zu werden, und versprechen reiche Ausbeute.

Auch auf das höhere Problem des Ichbewußtseins fallen interessante Streiflichter aus den klinischen Beobachtungen über Verdoppelung und Spaltung des Bewußtseins.

Im übrigen aber muß die experimentelle Psychologie sich versagen, die sog. metaphysischen Fragen der Seelenlehre zu behandeln, geschweige denn zu lösen. Was die frühere Psychologie als ihre Hauptaufgabe betrachtete, das Problem des Wesens der Seele zu ergründen, das gehört nicht in den Bereich des Experimentes, das gehört überhaupt nicht im vollen Sinne in den Bereich der Wissenschaft, darüber kann der menschliche Geist nur mehr oder weniger begründete Vermutungen und Behauptungen aufstellen; darum liegen hier für eine wissenschaftlich gerichtete Psychologie die Schranken, über die sie im Interesse der Sicherheit ihrer Resultate nicht hinausgehen darf.

Auf ihrem eigensten Gebiete wissenschaftlich exakter Beobachtung hat die experimentelle Psychologie ein weites Arbeitsfeld vor sich, auf dem sie schon Gewaltiges geleistet hat, insofern es sich um das menschlich Erkennbare handelt. Und schließlich werden auch die metaphysischen Probleme immer mehr auf Grund dieser erweiterten Kenntnisse gelöst werden müssen — soweit sie überhaupt zu lösen sind —, derart, daß die experimentelle Psychologie in jeder Beziehung die Grundlage aller Psychologie ist und sein muß.

Druck von B. G. Teubner in Leipzig.

Aus Natur und Geisteswelt

Jeder Band geb. M. 1.–, in Leinwand geb. M. 1.25

Einführung in die Psychologie. Von Professor Dr. E. von Aster. (Bd. 492.)

Die Mechanik des Geisteslebens. Von Geh. Medizinalrat Professor Dr. Max Verworn. Mit 19 Abb. 3. Aufl. (Bd. 200.)

Gibt vom Standpunkte einer monistischen Auffassung des Verhältnisses von Leib und Seele ein Bild von dem physiologischen Geschehen, das sich in unserem Gehirn abspielt, wobei vor allem die Vorgänge in den Elementen des Nervensystems, ferner die Bewußtseinsvorgänge sowie Schlaf und Traum, Hypnose und Suggestion eingehend erörtert werden.

Die Seele des Menschen. Von Prof. Dr. J. Rehmke. 4. Aufl. (Bd. 36.)

Die 4. völlige Neubearbeitung des wahlbekannten Verfassers bietet in leichtfaßlicher und fesselnder Darstellung eine Einführung in die moderne Psychologie und gibt allen Wißbegierigen an Hand der neuesten auf experimentellen Untersuchungen beruhenden Forschungsergebnisse interessante Aufschlüsse über das Wesen und Leben der Seele.

Das Problem der Willensfreiheit. Von Prof. Dr. G. F. Lipps. (Bd. 383.)

Die vielumstrittene Frage nach der Gebundenheit oder Freiheit des Willens behandelt der Verfasser vom Boden der modernen Psychologie aus.

Die fünf Sinne des Menschen. Von Prof. Dr. J. K. Kreibig. 2. Aufl. Mit 30 Abb. (Bd. 27.)

Die so unendlich feinen und schwierigen, noch immer nicht und nach lange nicht abschließend studierten Einzelheiten in Bau und Tätigkeit der Sinnesorgane des Menschen werden hier sorgfältig dem allgemeinen Verständnisse näher gebracht.

(Allgemeines Literaturblatt.)

Psychologie des Kindes. Von Professor Robert Gaupp. 3. Auflage. Mit 18 Abb. (Bd. 213.)

Ein Büchlein über die Psychologie des Kindes darf im „Jahrhundert des Kindes" auf weitestes Interesse rechnen. Im ersten Hauptteil wird das Alter von der Geburt bis zum Abschluß des 4. Lebensjahres unter Berücksichtigung der Sprachentwicklung behandelt, während sich der zweite mit der Psychologie des Kindes im schulpflichtigen Alter beschäftigt. Dem Abschnitt über „Kind und Kunst" liegen die neuesten exakten Forschungen zugrunde. Der Anhang enthält eine Übersicht über die Psychologie des abnormen Kindes, ein Kapitel, dem ja nicht geringe Wichtigkeit zukommt.

Experimentelle Pädagogik. Mit besonderer Rücksicht auf die Erziehung durch die Tat. Von Dr. W. A. Lay. Mit 2 Abb. 2. Aufl. (Bd. 224.)

Die Neuauflage gibt nach einer Geschichte der experimentellen Pädagogik und einer Darlegung ihrer wissenschaftlichen Grundlagen einen klaren Einblick in Methode, Aufgabe und Ziele, in Wert und Bedeutung dieser auch an äußerem Ansehen immer mehr gewinnenden Disziplin. Außerdem wurden Abbildungen der wichtigsten experimentell-pädagogischen Apparate beigegeben.

Hypnotismus und Suggestion. Von Dr. E. Trömner. 2. Aufl. (Bd. 199.)

Auf der Basis großer persönlicher Erfahrung bietet der Verfasser eine von Vorurteil und Sensation gleichweit entfernte Darstellung der Lehre von Hypnotismus und Suggestion.

Die Psychologie des Verbrechers. Von Strafanstaltsdirektor Dr. P. Pollitz. Mit Diagr. (Bd. 248.)

Die durch zahlreiche eigene Beobachtungen ergänzten Ausführungen erweisen sich gemeinverständlich und in hohem Maße anregend. Aus ihnen spricht ein echter sittlicher Ernst und eine reiche Erfahrung auf dem Gebiete der Kriminalpsychologie.

(Reichsmedizinal-Anzeiger.)

Wissenschaft und Hypothese

Sammlung von Einzeldarstellungen aus dem Gesamtgebiet der Wissenschaften mit besonderer Berücksichtigung ihrer Grundlagen und Methoden, ihrer Endziele und Anwendungen.

Band XX u. XXI

Grundlagen der Psychologie

Von Th. Ziehen

Geh. Medizinalrat in Wiesbaden

In 2 Teilen. In Leinwand geb. je M. 5.—

Der erste Band behandelt die erkenntnistheoretischen Grundlagen der Psychologie. Es wird gezeigt, auf welchem Weg wir bei der Zerlegung des Gegebenen zu einer einwandfreien Abgrenzung des Psychischen kommen können. Dabei ergibt sich, daß das Psychische nicht als eine besondere Beziehung innerhalb des Gegebenen aufzufassen ist. Daher vermag der Verf. trotz der Zertegung des Gegebenen einen monistischen Standpunkt festzuhalten. Auf dieser Grundlage wird alsdann eine Einteilung der Wissenschaften und die Abgrenzung der Psychologie in derselben versucht. Spezielle Kapitel sind der Kritik der Seelentheorien nnd der Theorien über den Zusammenhang des Psychischen mtt dem Gehirn gewidmet.

Der zweite Band beschäftigt sich mit der prinziplellen Grundtegung der Psychologie. Unabhängig von physiologischen Erwägungen wird nach einer Besprechung der Bedeutung der Selbstbeobachtung und des Experiments die Haupteinteilung der psychischen Prozesse ausführlich erörtert. Dann folgen speziette Erörterungen des allgemeinen Verhältnisses zwischen Vorstellung und Empfindung, der sog. Begriffsbildung, der Vergleichs- und Beziehungsvorstellungen, der Urteilsbildung, der Gefühlstöne nnd Affekte und der Wiltensvorgänge. Die Assoziationspsyehologie wird mit den erkentnistheoretischen Lehren des Verfassers in Verknüpfung und Einklang gebracht. Allenthalben werden die abweichenden Theorien anderer Philosophen in ausführlichen kritischen Erörterungen berücksichtigt, so unter anderem namentlich die logizistische Lehre von Hussal, die Funktionspsychologie von Stumpf nsf.

Band VIII

Geschichte der Psychologie

Von Otto Klemm

Privatdozenten für Philosophie an der Universität Leipzig

In Leinwand geb. M. 8.—

Die vorliegende Darstellung will weder mit den anerkannten Werken über die Geschichte der Psychologie noch mit der sich weit in Spezialforschung verzweigenden Einzelliteratur in Wettbewerb treten. Sie setzt sie vielmehr ebensosehr als quellenmäßige historische Forschnngen voraus, wie sie auf sie als Ergänzung hinweist. Wohl aber glaubt sie, indem sie die Psychologie in ihrer geschichtlichen Entwicklung zeigt, im Wandel der Zeiten das Werden der Probleme verfolgen zu können, mit denen es die Psychologie der Gegenwart zu tun hat, und damit zugleich ein sachliches Eindringen in diese vorzubereiten. Zu einer Zeit, wo die Psychologie als selbständige Erfahrungswissenschaft in den Kreis der älteren Schwestern eintritt, kann vielleicht ein solcher geschichtlicher Ausweis manchen Mißverständnissen vorbeugen. Bei der Absicht, die Geschichte des psychologischen Denkens darzustellen, treten von selbst die Grenzfragen der Psychologie vielleicht mehr in den Vordergrund, als es ihrer Bedeutung entspricht, seitdem sie sich als eine empirische Einzelwissenschaft konsolidiert hat. Aber in der Geschichte der Psychologie sind die Grenzen zwischen Wissenschaft und Hypothese allzeit unsicher gewesen, und gerade jenes hypothetische Element hat die Probleme der Psychologie in eigentümlicher Weise beseelt. Auch hier können wir uns an den Ausspruch des Mathematikers Poincaré erinnern, daß sich das Wachstum einer Wissenschaft auf ihren Grenzgebieten vollziehe.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Digitized by Google

DIE KULTUR DER GEGENWART

IHRE ENTWICKLUNG UND IHRE ZIELE

HERAUSGEGEBEN VON PROF. PAUL HINNEBERG

Teil I, Abt. VI: Systematische Philosophie

2., durchgesehene Auflage. [X u. 425 S.] Lex. 8. 1908.
Geh. M. 10.—, in Leinwand geb. M. 12.—, in Halbfranz geb. M. 14.—

Inhalt: Allgemeines. Das Wesen der Philosophie: W. Dilthey. Die einzelnen Teilgebiete. I. Logik und Erkenntnistheorie: A. Riehl. II. Metaphysik: W. Wundt. III. Naturphilosophie: W. Ostwald. IV. Psychologie: H. Ebbinghaus. V. Philosophie der Geschichte: R. Eucken. VI. Ethik: Fr. Paulsen. VII. Pädagogik: W. Münch. VIII. Ästhetik: Th. Lipps. — Die Zukunftsaufgaben der Philosophie: Fr. Paulsen.

Teil I, Abt. V: Allgem. Geschichte der Philosophie

2., vermehrte und verbesserte Auflage [X u. 620 S.] Lex. 8. 1913.
Geh. M. 14.—, in Leinwand geb. M. 16.—, in Halbfranz geb. M. 18.—

Inhalt: Einleitung. Die Anfänge der Philosophie und die Philosophie der primitiven Völker: W. Wundt. A. Die orientalische (ostasiatische) Philosophie. I. Die Indische Philosophie: H. Oldenberg. II. Die chinesische Philosophie: W. Grube. III. Die japanische Philosophie: T. Inouye. — B. Die europäische Philosophie (und die islam.-jüd. Philosophie des Mittelalters). I. Die europäische Philosophie des Altertums: H. v. Arnim. II. Die patristische Philosophie: C. Baeumker. III. Die islamische und die jüdische Philosophie des Mittelalters: I. Goldziher. IV. Die christliche Philosophie des Mittelalters: C. Baeumker. V. Die neuere Philosophie: W. Windelband.

Teil III, Abt. VII, Bd. 1: Naturphilosophie

[X u. 427 S.] Lex.-8. 1914. Geh. M. 14.—, in Leinw. geb. M. 16.—, in Halbfranz geb. M. 18.—

Einleitung: Aufgabe der Naturphilosophie. — I. Teil: Naturerkenntnistheorie. — II. Teil: Das wissenschaftliche Bild der Gesamtnatur. Die anorganische Natur. Die organische Natur. — Schluß: Naturphilosophie und Weltauffassung.

Probeheft über das Gesamtwerk auf Wunsch kostenfrei vom Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

PSYCHOLOGIE DER KUNST

Eine Darstellung ihrer Grundzüge von R. Müller-Freienfels

In 2 Bänden. gr. 8. 1912.

Band I: Die Psychologie des Kunstgenießens und des Kunstschaffens.
Band II: Die Formen des Kunstwerks und die Psychologie der Wertung.

Geheftet je M. 4.40. In einem Band in Leinwand gebunden M. 10.—

Dieses Werk behandelt die Fragen der Kunsttheorie vom Standpunkte der modernen Psychologie und — soweit es angängig ist — der Psychophysiologie. Es kommt ihm vor allem auf eine möglichst exakte Beschreibung der Tatsachen in ihrer ganzen Mannigfaltigkeit an. Der erste Band gibt eine eingehende Analyse des künstlerischen Genießens wie des Kunstschaffens, der zweite Band behandelt die Kunstformen, bringt eine psychologische Analyse des Stiles in der Kunst und stellt zuletzt die Prinzipien der künstlerischen Wertung dar.

Die Untersuchungen über Rhythmus, Melodie, Konsonanz, die Ornamentalformen der bildenden Künste usw. gehören zu dem Bemerkenswertesten, was über die physiologischen Korrelate der elementaren ästhetischen Werterscheinungen geschrieben wurde. (Zeitschrift für Psychologie.)

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

WISSENSCHAFT UND HYPOTHESE

Die Sammlung will die in den verschiedenen Wissensgebieten durch rastlose Arbeit gewonnenen Erkenntnisse von umfassenden Gesichtspunkten aus im Zusammenhang miteinander betrachten. Die Wissenschaften werden in dem Bewußtsein ihres festen Besitzes, in ihren Voraussetzungen dargestellt, ihr pulsierendes Leben, ihr Haben, Können und Wollen aufgedeckt. Andererseits aber wird in erster Linie auch auf die durch die Schranken der Sinneswahrnehmung und der Erfahrung überhaupt bedingten Hypothesen hingewiesen.

I: **Wissenschaft und Hypothese.** Von H. Poincaré in Paris. Autorisierte deutsche Ausgabe mit erläuternden Anmerkungen von F. und L. Lindemann in München. 3., verbesserte Auflage. 1914. Geb. M. 4.80.

II: **Der Wert der Wissenschaft.** Von H. Poincaré in Paris. Deutsch von E. Weber. 2. Auflage. 1910. Geb. M. 3.60.

III: **Mythenbildung und Erkenntnis.** Eine Abhandlung über die Grundlagen der Philosophie. Von G. F. Lipps in Leipzig 1907. Geb. M. 5.—

IX: **Erkenntnistheoretische Grundzüge der Naturwissenschaften und ihre Beziehungen zum Geistesleben der Gegenwart.** Von P. Volkmann in Königsberg i. P. 2. Auflage. 1910. Geb. M. 6.—

X: **Wissenschaft und Religion in der Philosophie unserer Zeit.** Von É. Boutroux in Paris. Deutsch von E. Weber in Straßburg i. E. Mit einem Einführungswort von H. Holtzmann. 1910. Geb. M. 6.—

XI: **Probleme der Wissenschaft.** Von F. Enriques in Bologna. Deutsch von K. Grelling in Göttingen. 2 Teile. 1910. Geb.

I. Teil: **Wirklichkeit u. Logik,** M. 4.— II. Teil: **Die Grundbegriffe d. Wissenschaft.** M. 5.—

XII: **Die logischen Grundlagen der exakten Wissenschaften.** Von P. Natorp in Marburg. 1910. Geb. M. 6.60.

XIV: **Das Weltproblem vom Standpunkte des relativischen Positivismus aus.** Von Dr. J. Petzoldt in Spandau. 2., vermehrte Auflage. 1912. Geb. M. 3.—

XV: **Wissenschaft und Wirklichkeit.** Von Dr. Frischeisen-Köhler in Berlin. 1912. Geb. M. 8.—

XVII: **Wissenschaft und Methode.** Von H. Poincaré in Paris. Deutsch von F. u. L. Lindemann in München. 1914. Geb. M. 5.—

XVIII: **Probleme der Sozialphilosophie.** Von R. Michels in Basel. 1914. Geh. M. 4.80.

XIX: **Ethik als Kritik d. Weltgeschichte.** Von A. Görland in Hamburg. 1914. Geb. M. 7.50.

FORTSCHRITTE DER PSYCHOLOGIE UND IHRER ANWENDUNGEN

Unter Mitwirkung von Privatdozenten Dr. Wilh. Peters. Herausgegeben von Dr. Karl Marbe, o. ö. Prof. und Vorstand des Psychol. Instituts der Universität Würzburg.

6 zwanglos erscheinende Hefte bilden einen Band im Umfang von 24 Bogen. Preis für den Band 12 Mark. Einzelne Hefte 3 Mark.

Diese Zeitschrift will der Wissenschaft und der Praxis in gleichem Maße dienen. Sie wird psychologische Untersuchungen aus den verschiedensten Gebieten bringen, die Bedeutung der Psychologie für die Naturwissenschaft, Medizin, Sprachwissenschaft, Philologie, Literaturwissenschaft, Ästhetik, Geschichte, Pädagogik, Jurisprudenz, Nationalökonomie und die Philosophie darlegen. Die „Fortschritte" wenden sich aber nicht nur an Fachpsychologen, sondern auch an alle diejenigen Praktiker und Gelehrten, die sich von der Psychologie eine Förderung ihrer Disziplinen versprechen müssen. Bei der besonderen Bedeutung der Psychologie für die Philosophie darf die Zeitschrift wohl auch auf eine freundliche Aufnahme in den Kreisen der Philosophen rechnen.

Aus Natur und Geisteswelt

Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher
Darstellungen aus allen Gebieten des Wissens

Jeder Band ist einzeln käuflich

300 Bände

Geheftet M. 1.—, in Leinw. geb. M. 1.25

Verlag B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Verzeichnis der bisher erschienenen Bände innerhalb der Wissenschaften alphabetisch geordnet

I. Religion und Philosophie.

Ästhetik. Von Prof. Dr. R. Hamann. (Bd. 345.)

Aufgaben und Ziele des Menschenlebens. Von Dr. J. Unold. 4. Aufl. (Bd. 12.)

Bergson, Henri, der Philosoph moderner Relig. Von Pfarrer Dr. E. Ott. (Bd. 480.)

Berkeley siehe Locke, Berkeley, Hume.

Buddhas Leben und Lehre. Von weil. Prof. Dr. R. Pischel. 2. Aufl. von Prof. Dr. H. Lüders. Mit 1 Taf. (Bd. 109.)

Calvin, Johann. Von Pfarrer Dr. G. Soeder. Mit Bildn. (Bd. 247.)

Christentum. Aus der Werdezeit des Chr. Von Prof. Dr. J. Geffcken. 2. Aufl. (Bd. 54.)

Christentum und Weltgeschichte. Von Prof. D. Dr. K. Sell. 2. Bde. (Bd. 297, 298.)

— siehe Jesus, Mystik im Christentum.

Einführung in die Philosophie, Theologie, Psychologie siehe Philosophie, Theologie, experimentelle Psychologie.

Entstehung der Welt und der Erde nach Sage u. Wissenschaft. Von Prof. Dr. M. B. Weinstein. 2. Aufl. (Bd. 223.)

Ethik. Grundzüge der E. Von E. Wentscher. (Bd. 397.)

— siehe auch Aufgaben und Ziele des Menschenlebens, sittliche Lebensanschauungen, Willensfreiheit.

Freimaurerei, Die. Anschauungswelt u. Geschichte. Von Geh. Archivrat Dr. L. Keller. (Bd. 463.)

Heidentum siehe Mystik.

Hume siehe Locke, Berkeley, Hume.

Hypnotismus und Suggestion. Von Dr. E. Trömner. 2. Aufl. (Bd. 199.)

Jesuiten, Die. Eine histor. Skizze. Von Prof. D. H. Boehmer. 3. Aufl. (Bd. 49.)

Jesus und seine Zeitgenossen. Geschichtliches und Erbauliches. Von Pastor C. Bonhoff. (Bd. 89.)

— Wahrheit und Dichtung im Leben Jesu. Von Pfarrer D. Dr. P. Mehlhorn. 2. Aufl. (Bd. 137.)

— Die Gleichnisse Jesu. Von Prof. D. Dr. H. Weinel. 3. Aufl. (Bd. 46.)

Israelit. Religion, Die Grundzüge der israel. Religionsgeschichte. V. weil. Prof. Dr. Fr. Giesebrecht. 2. Aufl. (Bd. 52.)

Kant, Immanuel. Darstellung und Würdigung. Von Prof. Dr. O. Külpe. 3. Aufl. Mit Bildn. (Bd. 146.)

Locke, Berkeley, Hume, Die großen englischen Philosophen. Von Dr. P. Thormeyer. (Bd. 481.)

Luther im Lichte der neueren Forschung. Ein krit. Bericht. Von Prof. D. H. Boehmer. 3. Aufl. Mit 2 Bildn. (Bd. 113.)

Mechanik des Geisteslebens. Von Prof. Dr. M. Verworn. 3. Aufl. Mit 18 Fig. (Bd. 200.)

Mission, Die evangelische. Von Pastor S. Baudert. (Bd. 406.)

Mystik im Heidentum und Christentum. Von Prof. Dr. Edv. Lehmann. (Bd. 217.)

Mythologie, Germanische. Von Prof. Dr. J. von Negelein. 2. Aufl. (Bd. 95.)

Naturphilosophie, Die moderne. Von Dr. J. M. Verweyen. (Bd. 491.)

Palästina und seine Geschichte. Von Prof. Dr. H. Frh. v. Soden. 3. Aufl. Mit 2 Karten, 1 Plan u. 6 Ansichten. (Bd. 6.)

— Palästina und seine Kultur in fünf Jahrtausenden. Von Dr. P. Thomsen. Mit 36 Abb. (Bd. 260.)

Paulus, Der Apostel, u. sein Werk. Von Prof. Dr. E. Vischer. (Bd. 309.)

Philosophie, Die. Von Realschuldir. H. Richert. 2. Aufl. (Bd. 186.)

— Einführung in die Philosophie. Von Prof. Dr. R. Richter. 3. Aufl. von Dr. M. Brahn. (Bd. 155.)

— Führende Denker. Geschichtl. Einleitung in die Philosophie. Von Prof. Dr. J. Cohn. 2. Aufl. Mit 6 Bildn. (Bd. 176.)

— siehe auch Weltanschauung.

Philosophie der Gegenwart, Die, in Deutschland. Von Prof. Dr. O. Külpe. 6. Aufl. (Bd. 41.)

Psychologie. Einführung in die Ps. Von Prof. Dr. E. von Aster. (Bd. 402.)
— siehe Seele des Menschen.
— siehe Mechanik d. Geisteslebens, Hypnotismus u. Suggestion.
Psychologie des Kindes. Von Prof. Dr. R. Gaupp. 3. Aufl. Mit 18 Abb. (Bd. 213.)
Psychologie des Verbrechens. Von Dr. P. Polligt. (Bd. 248.)
Psychologie. Einführung in die experimentelle P. Von Dr. N. Braunshausen. Mit Abbildungen im Text. (Bd. 484.)
— siehe auch Pädagogik.
Religion. Die Stellung der R. im Geistesleb. V. Lic. Dr. P. Kalweit. (Bd. 225.)
— Die Religion der Griechen. Von Prof. Dr. E. Samter. (Bd. 457.)
— Religion und Naturwissenschaft in Kampf und Frieden. Von Dr. A. Pfannkuche. 2. Aufl. (Bd. 141.)
— Die relig. Strömungen der Gegenwart. Von Superintend. D. A. H. Braasch. 2. Aufl. (Bd. 66.)
Rousseau. Von Prof. Dr. P. Hensel. 2. Aufl. (Bd. 180.)
Schopenhauer. Von Realschuldir. H. Richert. 2. Aufl. (Bd. 81.)
Seele des Menschen, Die. Von Prof. Dr. J. Rehmke. 4. Aufl. (Bd. 36.)
— siehe auch Psychologie.
Sittliche Lebensanschauungen der Gegenwart. Von weil. Prof. Dr. O. Kirn. 2. Aufl. (Bd. 177.)
— siehe auch Ethik.
Sozialismus siehe VI.
Spencer, Herbert. Von Dr. K. Schwarze. Mit Bildnis. (Bd. 245.)
Staat und Kirche in ihrem gegenseitigen Verhältnis seit der Reformation. Von Dr. A. Pfannkuche. (Bd. 485.)
Testament, Neues. Der Text des N. T. nach seiner geschichtl. Entwicklung. Von Div.-Pfarrer A. Pott. Mit 8 Taf.
— siehe auch Jesus. (Bd. 134.)
Theologie. Einführung in die Theologie. Von Pastor M. Cornils. (Bd. 347.)
Untergang der Welt und der Erde nach Sage und Wissenschaft. Von Prof. Dr. M. B. Weinstein. (Bd. 470.)
Weltanschauung, Griechische. Von Prof. Dr. M. Wundt. (Bd. 329.)
Weltanschauungen, Die, der großen Philosophen der Neuzeit. Von weil. Prof. Dr. L. Busse. 5. Aufl., herausg. von Prof. Dr. R. Falckenberg. (Bd. 56.)
— siehe auch Philosophie.
Willensfreiheit. Das Problem der W. Von Prof. Dr. G. F. Lipps. (Bd. 383.)
— siehe auch Ethik.

II. Pädagogik und Bildungswesen.

Amerikanisches Bildungswesen siehe Techn. Hochschulen, Universitäten, Volksschule.
Bildungswesen, Das deutsche, in seiner geschichtlichen Entwicklung. Von weil. Prof. Dr. Fr. Paulsen. 3. Aufl. Von Prof. Dr. W. Münch. (Bd. 100.)
Deutsches Ringen nach Kraft und Schönheit. Aus den literar. Zeugn. eines Jahrh. gesammelt. Von Turninspektor K. Möller. 2 Bde. Bd. II in Vorb. (Bd. 188, 189.)
Erziehung zur Arbeit. Von Prof. Dr. Edv. Lehmann. (Bd. 459.)
Erziehung, Moderne, in Haus und Schule. Von J. Tews. 2. Aufl. (Bd. 159.)
— siehe auch Großstadtpädagogik.
Fortbildungsschulwesen, Das deutsche. Von Dir. Dr. F. Schilling. (Bd. 256.)
Fröbel, Friedrich. Leben und Wirken. Von Dr. Joh. Prüfer. (Bd. 82.)
Großstadtpädagog. V. J. Tews. (Bd. 327.)
— siehe Erzieh., Schulkämpfe d. Gegenw.
Herbarts Lehren und Leben. Von Pastor Dr. O. Flügel. 2. Aufl. (Bd. 164.)
Hilfsschulwesen. Von Rektor Dr. B. Maennel. (Bd. 73.)
Hochschulen s. Techn. Hochschulen u. Univ.
Jugendfürsorge, Die öffentliche. Von Waisenhausdirektor Dr. J. Petersen. 2 Bde. (Bd. 161, 162.)
Jugendpflege. Von Fortbildungsschullehrer W. Wiemann. (Bd. 434.)
Knabenhandarbeit, Die, in der heutigen Erziehung. Von Sem.-Dir. Dr. A. Pabst. Mit 21 Abb. u. Titelbild. (Bd. 140.)
Lehrerbildung siehe Volksschule und Lehrerbildung der Ver. Staaten.
Leibesübungen siehe V.
Mädchenschule, Die höhere, in Deutschland. Von Oberlehrerin M. Martin.
Mittelschule s. Volks- u. Mittelsch. (Bd. 65.)
Pädagogik, Allgemeine. Von Prof. Dr. Th. Ziegler. 4. Aufl. (Bd. 33.)
Pädagogik, Experimentelle, mit bes. Rücks. auf die Erzieh. durch die Tat. Von Dr. W. A. Lay. 2. Aufl. Mit 2 Abb. (Bd. 224.)
— siehe Erziehung, Großstadtpädagogik, Psychologie des Kindes und Einführung i. d. experimentelle Psychologie. Abt. I.
Pestalozzi. Leben und Ideen. Von Prof. Dr. P. Natorp. 2. Aufl. (Bd. 250.)
Rousseau. Von Prof. Dr. P. Hensel. 2. Aufl. (Bd. 180.)
Schule siehe Fortbildungs-, Hilfsschulwes., Hoch-, Mädchen-, Mittel-, Volksschule.
Schulhygiene. Von Prof. Dr. L. Burgerstein. 3. Aufl. Mit 33 Fig. (Bd. 96.)
Schulkämpfe der Gegenwart. Von J. Tews. 2. Aufl. (Bd. 111.)
— siehe Erziehung, Großstadtpäd.
Schulwesen. Geschichte des deutschen Sch. Von Oberrealschuldir. Dr. K. Knabe. (Bd. 85.)

Student, Der Leipziger, von 1409 bis 1909. Von Dr. W. Bruchmüller. Mit 25 Abb. (Bd. 273.)
Studententum, Geschichte des deutschen St. Von Dr. W. Bruchmüller. (Bd. 477.)
Technische Hochschulen in Nordamerika. Von Prof. S. Müller. (Bd. 190.)
Über Universitäten u. Universitätsstudium. Von Prof. Dr. Th. Ziegler. (Bd. 411.)
Universität, Die amerikanische. Von PH. D. E. D. Perry. Mit 22 Abb. (Bd. 206.)
Unterrichtswesen, Das deutsche, der Gegenwart. Von Oberrealschuldir. Dr. K. Knabe. (Bd. 299.)
Volksbildungswesen, Das moderne. Bücher- und Lesehallen, Volkshochschulen und verwandte Bildungseinrichtungen in den wicht. Kulturländern. V. Stadtbibl. Dr. G. Fritz. Mit 14 Abb. (Bd. 266.)
Volks- und Mittelschule, Die preußische, Entwicklung und Ziele. Von Geh. Reg.- u. Schulrat Dr. A. Sachse. (Bd. 432.)
Volksschule und Lehrerbildung der Vereinigten Staaten. Von Dir. Dr. F. Kuypers. Mit 48 Abb. (Bd. 150.)
Zeichenkunst. Der Weg zur Z. Von Dr. E. Weber. Mit 82 Abb. u. 1 Taf. (Bd. 430.)

III. Sprache, Literatur, Bildende Kunst und Musik.

Architektur siehe Baukunst und Renaissancearchitektur.
Ästhetik. Von Prof. Dr. R. Hamann. (Bd. 345.)*)
Bau und Leben der bildenden Kunst. Von Dir. Prof. Dr. Th. Volbehr. 2. Aufl. Mit 44 Abb. (Bd. 68.)*)
Baukunde siehe Abtlg. VI.
Baukunst. Deutsche B. im Mittelalter. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Matthaei. 3. Aufl. Mit 29 Abb. (Bd. 8.)
— **Deutsche Baukunst seit dem Mittelalter bis z. Ausg. des 18. Jahrh.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Matthaei Mit 62 Abb. und 3 Tafeln. (Bd. 326.)
— **Deutsche Baukunst im 19. Jahrh.** Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. A. Matthaei. Mit 35 Abb. (Bd. 453.)
Beethoven siehe Haydn.
Björnson siehe Ibsen.
Buch. Wie ein Buch entsteht siehe VI.
Buchgewerbe. Das B. und die Kultur siehe IV.
Dekorative Kunst des Altertums. Von Dr. Fr. Poulsen. Mit 112 Abb. (Bd. 454.)
Drama, Das. Von Dr. B. Busse. Mit Abb. 3 Bde.
Bd. I: Von der Antike zum franz. Klassizismus. (Bd. 287.)
Bd. II: Von Versailles bis Weimar. (Bd. 288.)
Bd. III: Von der Romantik zur Gegenwart. (Bd. 289.)
— siehe auch Shakespeare, Lessing, Schiller und Theater.
Drama, Das deutsche, des 19. Jahrh. In s. Entwickl. dargest. von Prof. Dr. G. Witkowski. 4. Aufl. (Bd. 51.)
— siehe auch Hebbel, Hauptmann.
Dürer, Albrecht. Von Dr. R. Wustmann. Mit 33 Abb. (Bd. 97.)*)
Französische Roman, Der, und die Novelle. Von O. Flake. (Bd. 377.)
Frauendichtung. Geschichte der deutschen F. seit 1800. V. Dr. H. Spiero. (Bd. 390.)
Griechische Komödie, Die. Von Prof. Dr. A. Körte. Mit einem Titelbild und 2 Tafeln. (Bd. 400.)
Griechische Kunst. Die Blütezeit der g. K. im Spiegel der Reliefsarkophage. Eine Einführung in die griech. Plastik. Von Dr. H. Wachtler. Mit 8 Taf. u. 32 Abb. (Bd. 272.)*)
— siehe auch Dekorative Kunst.
Harmonium siehe Tasteninstrumente.
Hauptmann, Gerhart. Von Prof. Dr. E. Sulger-Gebing. (Bd. 283.)
Haydn, Mozart, Beethoven. Von Prof. Dr. E. Krebs. 2. Aufl. (Bd. 92.)
Hebbel, Friedrich. Von Prof. Dr. O. Walzel. Mit 1 Bildn. (Bd. 408.)
Heldensage, Die germanische. Von Dr. J. W. Bruinier. (Bd. 486.)
Ibsen, Björnson und ihre Zeitgenossen. Von weil. Prof. Dr. B. Kahle. 2. Aufl. von Dr. G. Morgenstern. Mit 7 Bildn. (Bd. 193.)
Impressionismus. Die Maler des J. Von Prof. Dr. B. Lázár. Mit 32 Abb. u. 1 farb. Tafel. (Bd. 395.)*)
Klavier siehe Tasteninstrumente.
Kunst, Deutsche, im täglichen Leben bis zum Schlusse des 18. Jahrh. Von Prof. Dr. B. Haendcke. Mit 63 Abb. (Bd. 198.)
Kunst siehe auch Dekorative, Griechische, Ostasiatische Kunst.
Kunstpflege in Haus und Heimat. Von Superint. R. Bürkner. 2. Aufl. Mit 29 Abb. (Bd. 77.)
Lessing. V. Dr. Th. Schempf. (Bd. 403.)
Lyrik. Geschichte der deutschen L. seit Claudius. Von Dr. H. Spiero. (Bd. 254.)
— siehe auch Minnesang und Volkslied.
Maler, Die altdeutschen, in Süddeutschland. Von H. Nemitz. Mit Bilderanhang. (Bd. 464.)
— siehe auch Impressionismus.

Malerei, Die deutsche, im 19. Jahrh. Von Prof. Dr. R. Hamann. 2 Bände Text, 2 Bände Abbildgn., auch in 1 Halbpergamentbd. zu M. 6.—. (Bd. 448—451.)
Malerei, Niederländische, im 17. Jahrh. Von Dr. H. Jantzen. Mit zahlr. Abb.
— siehe auch Rembrandt. [(Bd. 373.)*)
Michelangelo. Von Prof. Dr. E. Hildebrandt. Mit 44 Abb. (Bd. 392.)*)
Minnesang. Von Dr. J. W. Bruinier.
Mozart siehe Haydn. [(Bd. 404.)
Musik. Geschichte der Musik siehe Haydn, Mozart, Beethoven, Wagner.
— Die Grundlagen der Tonkunst. Von Prof. Dr. H. Rietsch. (Bd. 178.)
Musikal. Kompositionsformen. Von S. G. Kallenberg. 2 Bde.
Bd. I: Die elementaren Tonverbindungen als Grundlage der Harmonielehre. (Bd. 412.)
Bd. II: Kontrapunktik und Formenlehre. (Bd. 413.)
Musikal. Romantik. Die Blütezeit der m. R. in Deutschland. Von Dr. E. Istel. Mit Silhouette. (Bd. 239.)
Mythologie, Germanische. Von Prof. Dr. J. v. Negelein. 2. Aufl. (Bd. 95.)
— siehe auch Volkssage, Deutsche.
Novelle siehe Roman.
Orchester. Die Instrumente des Orch. Von Prof. Dr. Fr. Volbach. Mit 60 Abb. (Bd. 384.)
— Das moderne Orchester in seiner Entwicklung. Von Prof. Dr. Fr. Volbach. Mit Partiturbeisp. u. 3 Taf. (Bd. 308.)
Orgel siehe Tasteninstrumente.
Ostasiatische Kunst und ihr Einfluß auf Europa. Von Dir. Prof. Dr. R. Graul. Mit 49 Abb. (Bd. 87.)
Personennamen, Die deutschen. Von Dir. A. Bähnisch. 2. Aufl. (Bd. 296.)
Plastik siehe Griechische Kunst.
Poetik. Von Dr. R. Müller-Freienfels. (Bd. 460.)
Rembrandt. Von Prof. Dr. P. Schubring. Mit 50 Abb. (Bd. 158.)*)
Renaissancearchitektur in Italien I. Von Dr. P. Frankl. Mit 12 Taf. u. 27 Textabb. (Bd. 381.)*)
Rhetorik. Von Dr. E. Geißler. I. Richtlinien für die Kunst des Sprechens. 2. Aufl. (Bd. 455.)
Rhetorik. II. Anweisungen zur Kunst der Rede. (Bd. 456.)
— siehe auch Sprechen.
Roman. Der französische Roman und die Novelle. Von O. Flake. (Bd. 377.)
Romantik, Deutsche. Von Prof. Dr. O. Walzel. 2. Aufl. (Bd. 232.)
Romantik siehe auch Musikal. Romantik.
Schiller. Von Prof. Dr. Th. Ziegler. Mit Bildn. 2. Aufl. (Bd. 74.)
Shakespeare und seine Zeit. Von Prof. Dr. E. Sieper. 2. Aufl. (Bd. 185.)
Sprachbau. Die Haupttypen des menschlichen S. Von weil. Prof. Dr. F. N. Finck. (Bd. 268.)
Sprache. Die deutsche S. von heute. Von Dr. W. Fischer. (Bd. 475.)
Sprachstämme des Erdkreises. Von weil. Prof. Dr. F. N. Finck. (Bd. 267.)
Sprachwissenschaft. Von Prof. Dr. Kr. Sandfeld-Jensen. (Bd. 472.)
Sprechen. Wie wir sprechen. Von Dr. E. Richter. (Bd. 354.)
— siehe auch Rhetorik.
Stile. Die Entwicklungsgeschichte der Stile in der bildenden Kunst. Von Dr. E. Cohn-Wiener. 2 Bde.
Bd. I: Vom Altertum bis zur Gotik. Mit 57 Abb. (Bd. 317.)*)
Bd. II: Von der Renaissance b. z. Gegenwart. Mit 31 Abb. (Bd. 318.)*)
Tasteninstrumente. Klavier, Orgel, Harmonium. Von Prof. Dr. O. Bie. (Bd. 325.)
Theater, Das. Schauspielhaus und Schauspielkunst vom griech. Altert. bis auf die Gegenwart. Von Dr. Chr. Gaehde. 2. Aufl. Mit 18 Abb. (Bd. 230.)
Tonkunst siehe Musik.
Urheberrecht siehe VI.
Volkslied, Das deutsche. Über Wesen und Werden deutschen Volksgesanges. Von Dr. J. W. Bruinier. 5. Aufl. (Bd. 7.)
Volkssage, Die deutsche. Von Dr. O. Böckel. 2. Aufl. (Bd. 262.)
— siehe auch Mythologie, German.
Wagner. Das Kunstwerk Richard Wagners. Von Dr. E. Istel. Mit Bildn. (Bd. 330.)
— siehe auch Musikal. Romantik.
Zeitungswesen von Dr. H. Dietz. (Bd. 328.)

IV. Geschichte, Kulturgeschichte und Geographie.

Alpen, Die. Von H. Reishauer. Mit 26 Abb. u. 2 Karten. (Bd. 276.)
Altertum, Das, im Leben der Gegenwart. Von Prof. Dr. P. Cauer. 2. Aufl. (Bd. 356.)
Amerika. Geschichte der Vereinigten Staaten von A. Von Prof. Dr. E. Daenell. 2. Aufl. (Bd. 147.)
Amerikaner, Die. Von N. M. Butler. (Bd. 319.)
— siehe ferner Lehrerbildung, Volksschule, Techn. Hochschulen, Universitäten Amerikas in Abt. II.
Antike Wirtschaftsgeschichte. Von Dr. O. Neurath. (Bd. 258.)

*) Auf Wunsch auch in Halbpergamentbänden zu M. 2.—

Australien und Neuseeland. Land, Leute und Wirtschaft. Von Prof. Dr. R. Schachner. (Bd. 366.)
Bauernhaus. Kulturgeschichte des deutschen B. Von Reg.-Baumeister Chr. Rauck. 2. Aufl. Mit 70 Abb. (Bd. 121.)
Bauernstand. Geschichte des deutschen B. Von Prof. Dr. H. Gerdes. Mit 21 Abb. (Bd. 320.)
Bismarck und seine Zeit. Von Dr. V. Valentin. (Bd. 500.)
Buchgewerbe. Das B. und die Kultur. Mit 1 Abb. (Bd. 182.)
— siehe auch Schrift- und Buchwesen.
Byzantinische Charakterköpfe. Von Privatdoz. Dr. K. Dieterich. Mit 2 Bildn. (Bd. 244.)
Charakterbilder aus deutscher Geschichte siehe Von Luther zu Bismarck.
Deutsch: Deutsches Bauernhaus s. Bauernhaus. — Deutscher Bauernstand s. Bauernstand. — Deutsches Dorf s. Dorf. — Deutsche Einheit s. Vom Bund zum Reich. — Deutsches Frauenleben s. Frauenleben. — Deutsche Geschichte s. Geschichte. — Deutscher Handel s. Handel. — Deutsches Haus s. Haus. — Deutsche Kolonien s. Kolonien. — Deutsche Sprache s. Sprache. Abt. III. — Deutsche Städte s. Städte. — Deutsche Verfassung, Verfassungsrecht s. Verfassung, Verfassungsrecht — Deutsche Volksfeste, Volksstämme, Volkstrachten s. Volksfeste. — Deutsches Wirtschaftsleben s. Wirtschaftsleben usw.
Deutschtum im Ausland, Das. Von Prof. Dr. R. Hoeniger. (Bd. 402.)
Dorf, Das deutsche. Von R. Mielke. 2. Aufl. Mit 51 Abb. (Bd. 192.)
Englands Weltmacht in ihrer Entwicklung vom 17. Jahrhundert bis auf unsere Tage. Von Prof. Dr. W. Langenbeck. 2. Aufl. Mit 19 Bildn. (Bd. 174.)
Entdeckungen, Das Zeitalter der. Von Prof. Dr. S. Günther. 3. Aufl. Mit 1 Weltkarte. (Bd. 26.)
Familienforschung. Von Dr. E. Devrient. (Bd. 350.)
Frauenbewegung. Die moderne. Ein geschichtlicher Überblick. Von Dr. K. Schirmacher. 2. Aufl. (Bd. 67.)
Frauenleben, Deutsches, im Wandel der Jahrhunderte. Von Dr. Ed. Otto. (Bd. 45.)
Friedrich der Große. Von Prof. Dr. Th. Bitterauf. 2. Aufl. (Bd. 246.)
Gartenkunst. Geschichte d. G. Von Reg.-Baumeister Chr. Rauck. Mit 41 Abb. (Bd. 274.)
Germanische Heldensage siehe Heldensage.
Germanische Kultur in der Urzeit. Von Prof. Dr. G. Steinhausen. 2. Aufl. Mit 13 Abb. (Bd. 75.)
Geschichte. Deutsche siehe Von Luther zu Bismarck, Friedrich der Große, Restauration u. Revolution, Von Jena bis zum Wiener Kongreß, Revolution (1848), Reaktion u. neue Ära, Vom Bund zum Reich. Moltke, Bismarck.
Griechentum. Seine Entwicklung bis zur römischen Kaiserzeit. Von Prof. Dr. R. von Scala. (Bd. 471.)
Griechische Städte. Kulturbilder aus gr. St. Von Oberlehrer Dr. E. Ziebarth. 2. Aufl. Mit 23 Abb. u. 2 Tafeln. (Bd. 131.)
Handel. Geschichte des Welthandels. Von Prof. Dr. M. G. Schmidt. 2. Aufl. (Bd. 118.)
— Geschichte des deutschen Handels. Von Prof. Dr. W. Langenbeck. (Bd. 237.)
Handwerk, Das deutsche, in seiner kulturgeschichtlichen Entwicklung. Von Dir. Dr. E. Otto. 4. Aufl. Mit 27 Abb. (Bd. 14.)
Haus, Das deutsche, und sein Hausrat. Von Prof. Dr. R. Meringer. Mit 106 Abb. (Bd. 116.)
Heldensage, Die germanische. Von Dr. J. W. Bruinier. (Bd. 486.)
Holland siehe Städtebilder, Historische.
Japaner, Die, in der Weltwirtschaft. Von Prof. Dr. K. Rathgen. 2. Aufl. (Bd. 72.)
Jesuiten, Die. Eine histor. Skizze. Von Prof. Dr. H. Boehmer. 3. Aufl. (Bd. 29.)
Internationale Leben, Das, der Gegenwart. Von A. H. Fried. Mit 1 Tafel. (Bd. 226.)
Island, das Land und das Volk. Von Prof. Dr. P. Herrmann. Mit 9 Abb.
Kalender siehe Abt. V. (Bd. 461.)
Kolonien. Die deutschen. (Land und Leute.) Von Dr. A. Heilborn. 3. Aufl. Mit 26 Abb. u. 2 Karten. (Bd. 98.)
— Unsere Schutzgebiete nach ihren wirtschaftl. Verhältnissen. Von Dr. Chr. G. Barth. (Bd. 290.)
Krieg, Der, im Zeitalter des Verkehrs und der Technik. Von Major A. Meyer. Mit 3 Abb. (Bd. 271.)
— Vom Kriegswesen im 19. Jahrhundert. Von Major O. v. Sothen. Mit 9 Übersichtskarten. (Bd. 59.)
— siehe auch Seekrieg.
Mensch und Erde. Skizzen von den Wechselbeziehungen zwischen beiden. Von weil. Prof. Dr. A. Kirchhoff. 4. Auflage. (Bd. 31.)
Mittelalterliche Kulturideale. Von Prof. Dr. V. Vedel. 2 Bde.
Bd. I: Heldenleben. (Bd. 292.)
Bd. II: Ritterromantik. (Bd. 293.)
Moltke. Von Kaiserl. Ottoman. Major im Generalstab F. C. Endres. (Bd. 415.)
Münze, Die, als historisches Denkmal sowie ihre Bedeutung im Rechts- und Wirtschaftsleben. Von Prof. Dr. A. Luschin v. Ebengreuth. Mit 53 Abb.
— siehe auch Geld. Abt. VI. (Bd. 91.)

Mythologie siehe I.

Napoleon I. Von Prof. Dr. Th. Bitterauf. 2. Aufl. Mit Bildn. (Bd. 195.)

Naturvölker, Die geistige Kultur der N. Von Prof. Dr. K. Th. Preuß. Mit 7 Abb. (Bd. 452.)

Orient, Der. Eine Länderkunde. Von E. Banse. 3 Bde.
Bd. I: Die Atlasländer. Marokko, Algerien, Tunesien. Mit 15 Abb., 10 Kartenskizzen, 3 Diagr. u. 1. Tafel. (Bd. 277.)
Bd. II: Der arabische Orient. Mit 29 Abb. und 7 Diagrammen. (Bd. 278.)
Bd. III: Der arische Orient. Mit 34 Abb., 3 Karten u. 2 Diagr. (Bd. 279.)

Österreich. Geschichte der auswärtigen Politik Österreichs im 19. Jahrhundert. Von R. Charmatz. 2 Bde. I. Bis zum Sturze Metternichs. (Bd. 374.) II. Von der Revolution bis zur Annexion (1848 bis 1908). (Bd. 375.)

— Österreichs innere Geschichte v. 1848 bis 1907. Von R. Charmatz. 2 Bände. 2 Aufl.
Bd. I: Die Vorherrschaft der Deutschen. (Bd. 242.)
Bd. II: Der Kampf d. Nationen. (Bd. 243.)

Ostseegebiet. Von Privatdozent Dr. G. Braun. (Bd. 367.)

Palästina und seine Geschichte. Von Prof. Dr. H. Freiherr von Soden. 3. Aufl. Mit 2 Karten, 1 Plan und 6 Ansichten. (Bd. 6.)

Palästina und seine Kultur in fünf Jahrtausenden. Von Gymnasialoberlehrer Dr. P. Thomsen. Mit 36 Abb. (Bd. 260.)

Polarforschung. Geschichte der Entdeckungsreisen zum Nord- und Südpol von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Von Prof. Dr. K. Hassert. 3. Aufl. Mit 6 Karten. (Bd. 38.)

Politische Geographie. Von Dr. E. Schöne. (Bd. 353.)

Politische Hauptströmungen in Europa im 19. Jahrhundert. Von Prof. Dr. K. Th. v. Heigel. 2. Aufl. (Bd. 129.)

Pompeji, eine hellenistische Stadt in Italien. Von Prof. Dr. Fr. v. Duhn. 2. Aufl. Mit 62 Abb. (Bd. 114.)

Reaktion und neue Ära. Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der Gegenwart. Von Prof. Dr. R. Schwemer. 2. Aufl. (Bd. 101.)

Religion. Griechische siehe I.

Restauration und Revolution. Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Einheit. Von Prof. Dr. R. Schwemer. 3. Aufl. (Bd. 37.)

Revolution. Geschichte der Französischen R. Von Prof. Dr. Th. Bitterauf. (Bd. 346.)

— 1848. Sechs Vorträge. Von Prof. Dr. O. Weber. 2. Aufl. (Bd. 53.)

Rom. Das alte Rom. Von Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. O. Richter. Mit Bilderanhang u. 4 Plänen. (Bd. 386.)

— Soziale Kämpfe im alten Rom. Von Privatdoz. Dr. L. Bloch. 3. Aufl. (Bd. 22.)

— Roms Kampf um die Weltherrschaft. Von Prof. Dr. J. Kromayer. (Bd. 368.)

Schrift- und Buchwesen in alter und neuer Zeit. Von Prof. Dr. O. Weise. 3. Aufl. Mit 37 Abb. (Bd. 4.)

— siehe auch Buchgewerbe.

Schweiz. Land, Volk, Staat und Wirtschaft. Von O. Wettstein. (Bd. 482.)

Seekrieg. Eine geschichtl. Entwicklung vom Zeitalter der Entdeckungen bis zur Gegenwart. Von K. Freiherrn v. Maltzahn, Vizeadmiral a. D. (Bd. 99.)

— Das Kriegsschiff. Von Geh. Marinebaurat Krieger. Mit 60 Abb. (Bd. 389.)

Soziale Bewegungen und Theorien bis zur modernen Arbeiterbewegung. Von G. Maier. 4. Aufl. (Bd. 2.)

Staat und Kirche in ihrem gegenseitigen Verhältnis seit der Reformation. Von Pfarrer Dr. phil. A. Pfannkuche. (Bd. 485.)

Städte, Die. Geographisch betrachtet. Von Prof. Dr. K. Hassert. Mit 21 Abb. (Bd. 163.)

— Deutsche Städte und Bürger im Mittelalter. Von Prof. Dr. B. Heil. 3. Aufl. Mit zahlr. Abb. (Bd. 43.)

— Historische Städtebilder aus Holland und Niederdeutschland. Von Reg.-Baumeister a. D. A. Erbe. Mit 59 Abb. (Bd. 117.)

— siehe auch Griechische Städte, ferner Pompeji, Rom.

Student, Der Leipziger, von 1409 bis 1909. Von Dr. W. Bruchmüller. Mit 25 Abb. (Bd. 273.)

Studententum, Geschichte des deutschen St. Von Dr. W. Bruchmüller. (Bd. 477.)

Verfassung. Grundzüge der V. des Deutschen Reiches. Von Prof. Dr. E. Loening. 4. Aufl. (Bd. 34.)

Verfassungsrecht, Deutsches, in geschichtlicher Entwicklung. Von Prof. Dr. Eb. Hubrich. 2. Aufl. (Bd. 80.)

Völkerkunde, Allgemeine. Von Dr. Adolf Heilborn. 2 Bände.
Bd. I: Das Feuer, der Nahrungserwerb, Wohnung, Schmuck und Kleidung. (Bd. 487.)
Bd. II: Waffen und Werkzeuge, die Industrie, Handel und Geld, die Verkehrsmittel. (Bd. 488.)
Bd. III: Die geistige Kultur der Naturvölker. Von Prof. Dr. K. Th. Preuß. (Bd. 452.)

— siehe auch Naturvölker.

Volksfeste und Volkssitten, Deutsche. Von H. S. Rehm. Mit 11 Abb. (Bd. 214.)
Volksstämme, Die deutschen, und Landschaften. Von Prof. Dr. O. Weise. 4. Aufl. Mit 29 Abb. (Bd. 16.)
Volkstrachten, Deutsche. Von Pfarrer C. Spieß. (Bd. 342.)
Vom Bund zum Reich. Neue Skizzen zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Einheit. Von Prof. Dr. R. Schwemer. 2. Aufl (Bd. 102.)
Von Jena bis zum Wiener Kongreß. Von Prof. Dr. G. Roloff. (Bd. 465.)
Von Luther zu Bismarck. 12 Charakterbilder aus deutscher Geschichte. Von Prof. Dr. O. Weber. 2 Bde. 2. Aufl. (Bd. 123, 124.)
Wirtschaftliche Erdkunde. Von weil. Prof. Dr. Chr. Gruber. 2. Aufl. Bearb. von Prof. Dr. K. Dove. (Bd. 122.)
Wirtschaftsleben, Deutsches. Auf geographischer Grundlage geschildert. Von weil. Prof. Dr. Chr. Gruber. 3. Aufl. Neubearbeitung von Dr. H. Reinlein. (Bd. 42.)
— Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens siehe VI.

V. Mathematik, Naturwissenschaften und Medizin.

Aberglaube. Der, in der Medizin und seine Gefahr für Gesundheit und Leben. Von Prof. Dr. D. v. Hansemann. 2. Aufl. (Bd. 83.)
Abstammungs- und Vererbungslehre, Experimentelle. Von Dr. H. Lehmann. Mit 26 Abb. (Bd. 379.)
Abstammungslehre und Darwinismus. Von Prof. Dr. R. Hesse. 4. Aufl. Mit 37 Fig. (Bd. 39.)
Abwehrkräfte des Körpers, Die. Einführung in die Immunitätslehre. Von Privatdozent Dr. med. H. Kämmerer. [(Bd. 479.)
Algebra siehe Arithmetik.
Alkoholismus, Der. Von Dr. G. B. Gruber. Mit 7 Abb. (Bd. 103.)
Ameisen, Die. Von Dr. Fr. Knauer. Mit 61 Fig. (Bd. 94.)
Anatomie des Menschen, Die. Von Prof. Dr. K. v. Bardeleben. 6 Bde. 2. Aufl.
I. Teil: Zellen- und Gewebelehre. Entwicklungsgeschichte. Der Körper als Ganzes. Mit 70 Abb. (Bd. 418.)
II. Teil: Das Skelett. Mit 53 Abb. (Bd. 419.)
III. Teil: Das Muskel- und Gefäßsystem. Mit 68 Abb. (Bd. 420.)
IV. Teil: Die Eingeweide (Darm-, Atmungs-, Harn- und Geschlechtsorgane). Mit 39 Abb. (Bd. 421.)
V. Teil: Nervensystem und Sinnesorgane. Mit 50 Abb. (Bd. 422.)
VI. Teil: Statik und Mechanik des menschl. Körpers. M. 20 Abb. (Bd. 423.)
Aquarium, Das. Von E. W. Schmidt. Mit 15 Fig. (Bd. 335.)
Arithmetik und Algebra zum Selbstunterricht. Von Prof. Dr. P. Crantz. 2 Bde.
I. Teil: Die Rechnungsarten. Gleichungen ersten Grades mit einer und mehreren Unbekannten. Gleichungen zweiten Grades. 2. Aufl. (Bd. 120.)
II. Teil: Gleichungen. Arithmetische und geometrische Reihen. Zinseszins- und Rentenrechnung. Komplexe Zahlen. Binomischer Lehrsatz. 3. Aufl. (Bd. 205.)
Arzneimittel und Genußmittel. Von Prof. Dr. O. Schmiedeberg. (Bd. 363.)
Arzt, Der. Seine Stellung und Aufgaben im Kulturleben der Gegenw. Von Dr. med. M. Fürst. (Bd. 265.)
Astronomie, Probleme der modernen Astr. Von Prof. Dr. S. Oppenheim. Mit 11 Fig. (Bd. 355.)
— **Astronomie in ihrer Bedeutung für das praktische Leben.** Von Prof. Dr. A. Marcuse. Mit 26 Abb. (Bd. 378.)
— siehe auch Weltall, Weltbild, Sonne, Mond, Planeten.
Atome. Moleküle — Atome — Weltäther. Von Prof. Dr. G. Mie. 3. Aufl. Mit 27 Fig. (Bd. 58.)
Auge des Menschen, Das, und seine Gesundheitspflege. Von Prof. Dr. G. Abelsdorff. Mit 15 Abb. (Bd. 149.)
Auge, Das, und die Brille. Von Dr. M. v. Rohr. Mit 84 Abb. und 1 Lichtdrucktafel. (Bd. 372.)
Bakterien, Die, im Kreislauf des Stoffes in der Natur und im Haushalt des Menschen. Von Prof. Dr. E. Gutzeit. Mit 13 Abb. (Bd. 233.)
— **Die krankheiterregenden Bakterien.** Von Privatdozent Dr. M. Loehlein. Mit 33 Abb. (Bd. 307.)
Bau und Tätigkeit des menschlichen Körpers. Von Prof. Dr. H. Sachs. 3. Aufl. Mit 37 Abb. (Bd. 32.)
Befruchtungsvorgang, Der, sein Wesen und seine Bedeutung. Von Dr. E. Teichmann. 2. Aufl. Mit 7 Abb. und 4 Doppeltafeln. (Bd. 70.)
Biochemie. Einführung in die B. Von Prof. Dr. W. Löb. (Bd. 352.)
Biologie, Allgemeine. Von Prof. Dr. H. Miehe. 2. Aufl. Mit 140 Fig. (Bd. 130.)
— **Experimentelle.** Von Dr. C. Thesing. Mit Abb. 2 Bde.
Bd. I: Experim. Zellforschung. (Bd. 336.)
Band II: Regeneration, Transplantation und verwandte Gebiete. (Bd. 337.)
— siehe auch Abstammungslehre und Befruchtungsvorgang, Lebewesen, Organismen, Mensch und Tier, Urtiere.

Blumen. Unsere Bl. und Pflanzen im Garten. Von Prof. Dr. U. Dammer. Mit 69 Abb. (Bd. 360.)
— Unsere Bl. und Pflanzen im Zimmer. Von Prof. Dr. U. Dammer. Mit 65 Abb. (Bd. 359.)
Blut. Herz, Blutgefäße und Blut und ihre Erkrankungen. Von Prof. Dr. H. Rosin. Mit 18 Abb. (Bd. 312.)
Botanik siehe Blumen, Kulturpflanzen, Kolonialbotanik in Abt. VI.
Brille. Das Auge und die Br. Von Dr. M. v. Rohr. Mit 84 Abb. und 1 Lichtdrucktafel. (Bd. 372.)
Chemie. Einführung in die chemische Wissenschaft. Von Prof. Dr. W. Löb. Mit 16 Fig. (Bd. 264.)
— Einführung in die organ. Chemie: Natürl. und künstl. Pflanzen- u. Tierstoffe. Von Dr. B. Bavink. 2. Aufl. Mit 7 Fig. (Bd. 187.)
— siehe auch Biochemie.
Chemie in Küche und Haus. Von Dr. J. Klein. 3. Aufl. (Bd. 76.)
Chirurgie. Die, unserer Zeit. Von Prof. Dr. Feßler. Mit 52 Abb. (Bd. 339.)
Darwinismus. Abstammungslehre und D. Von Prof. Dr. R. Hesse. 4. Aufl. Mit 37 Fig. (Bd. 39.)
Desinfektion, Sterilisation und Konservierung. Von Reg.- u. Med.-Rat Dr. O. Solbrig. Mit Abbildungen im Text. (Bd. 401.)
Differential- u. Integralrechnung. Von Dr. M. Lindow. (Bd. 387.)
Eiszeit, Die, und der vorgeschichtliche Mensch. Von Prof. Dr. G. Steinmann. Mit 24 Abb. (Bd. 302.)
Elektrochemie. Von Prof. Dr. K. Arndt. Mit 38 Abb. (Bd. 234.)
Elektrotechnik, Grundlagen der E. Von Dr. A. Rotth. Mit 72 Abb. (Bd. 391.)
Energie. Die Lehre von der E. Von Dr. A. Stein. 2. Aufl. Mit 13 Fig. (Bd. 257.)
Ernährung und Volksnahrungsmittel. Von weil. Prof. Dr. J. Frentzel. 2. Aufl. von Geh.-Rat Prof. Dr. N. Zuntz. Mit 7 Abb. u. 2 Taf. (Bd. 19.)
Gebiß, Das menschliche, seine Erkrankung und Pflege. Von Zahnarzt Fr. Jäger. Mit 24 Abb. (Bd. 229.)
Geisteskrankheiten. Von Anstaltsoberarzt Dr. G. Ilberg. (Bd. 151.)
Genußmittel siehe Kaffee, Tee, Kakao, Tabak, Arzneimittel u. Genußmittel.
Geologie, Allgemeine. Von Geh. Bergrat Prof. Dr. Fr. Frech. 2. u. 3. Aufl.
Bd. I: Vulkane einst und jetzt. Mit 80 Abb. (Bd. 207)
Bd. II: Gebirgsbau und Erdbeben. Mit 57 Abb. (Bd. 208.)
Bd. III: Die Arbeit des fließenden Wassers. Mit 56 Abb. (Bd. 209.)
Bd. IV: Die Arbeit des Ozeans und die chemische Tätigkeit des Wassers im allgemeinen. Mit 52 Abb. (Bd. 210.)
Bd. V: Kohlenbildung und Klima der Vorzeit. Mit 50 Abb. (Bd. 211.)
Bd. VI: Gletscher einst und jetzt. Mit 1 Titelbild und 65 Abb. (Bd. 61.)
Geschlechtskrankheiten, ihr Wesen, ihre Verbreitung, Bekämpfung und Verhütung. Von Generalarzt Prof. Dr. W. Schumburg. 2. Aufl. Mit 4 Abb. und 1 Tafel. (Bd. 251.)
Gesundheitslehre. Acht Vorträge aus der G. Von weil. Prof. Dr. H. Buchner. 4. Aufl. besorgt von Prof. Dr. M. von Gruber. Mit 26 Abb. (Bd. 1.)
— Gesundheitslehre für Frauen. Von Prof. Dr. Ovitz. Mit Abb. (Bd. 171.)
Graphische Darstellung, Die. Von Prof. Dr. F. Auerbach. (Bd. 437.)
Haustiere. Die Stammesgeschichte unserer H. Von Prof. Dr. C. Keller. Mit 28 Fig. (Bd. 252.)
Heilwissenschaft, Die moderne. Wesen und Grenzen des ärztlichen Wissens. Von Dr. E. Biernacki. (Bd. 25.)
Herz, Blutgefäße und Blut und ihre Erkrankungen. Von Prof. Dr. H. Rosin. Mit 18 Abb. (Bd. 312.)
Hypnotismus und Suggestion. Von Dr. E. Trömner. 2. Aufl. (Bd. 199.)
Immunitätslehre siehe Abwehrkräfte des Körpers.
Infinitesimalrechnung. Einführung in die J. Von Prof. Dr. G. Kowalewski. 2. Aufl. Mit 18 Fig. (Bd. 197.)
Kaffee, Tee, Kakao und die übrigen narkotischen Getränke. Von Prof. Dr. A. Wieler. Mit 24 Abb. und 1 Karte. (Bd. 132.)
Kalender, Der. Von weil. Prof. Dr. W. F. Wislicenus. 2. Aufl. (Bd. 69.)
Korallen und andere gesteinbildende Tiere. Von Prof. Dr. W. May. Mit 45 Abb. (Bd. 231.)
Kosmetik. Von Dr. J. Saubek. (Bd. 489.)
Krankenpflege. Von Chefarzt Dr. B. Leick. (Bd. 152.)
Kulturpflanzen. Unsere wichtigsten K. (Die Getreidegräser.) Von Prof. Dr. K. Giesenhagen. 2. Aufl. Mit 38 Fig. (Bd. 10.)
Lebewesen. Die Beziehungen der Tiere und Pflanzen zueinander. Von Prof. Dr. K. Kraepelin. Mit 132 Abb.
— — I. Der Tiere zueinander. (Bd. 426.)
— — II. Der Pflanzen zueinander und zu den Tieren. (Bd. 427.)
— siehe Organismen, Biologie.
Leibesübungen, Die, und ihre Bedeutung für die Gesundheit. Von Prof. Dr. R. Zander. 3. Aufl. Mit 19 Abb. (Bd. 18.)

Licht, Das, und die Farben. Von Prof. Dr. L. Graetz. 3. Aufl. Mit 117 Abb. (Bd. 17.)

Luft, Wasser, Licht und Wärme. Neun Vorträge aus dem Gebiete der Experimentalchemie. Von Prof. Dr. R. Blochmann. 4. Aufl. Mit 115 Abb. (Bd. 5.)

Luftstickstoff, Der, und seine Verwertung. Von Prof. Dr. K. Kaiser. Mit 13 Abb. (Bd. 313.)

Mathematik, Praktische. Von Dr. R. Neuendorff. I. Teil: Graphisches u. numerisches Rechnen. Mit 62 Fig. u. 1 Tafel. (Bd. 341.)

— **Naturwissenschaften und M. im klassischen Altertum.** Von Prof. Dr. Joh. L. Heiberg. (Bd. 370.)

— **Mathematische Spiele.** Von Dr. W. Ahrens. 2. Aufl. Mit 70 Fig. (Bd. 170.)

Mechanik. Von Kais. Geh. Reg.-Rat A. v. Ihering. 2 Bde.
Bd. I: Die Mechanik der festen Körper. Mit 61 Abb. (Bd. 303.)
Bd. II: Die Mechanik der flüssigen Körper. Mit 34 Abb. (Bd. 304.)

Meer, Das M., seine Erforschung und sein Leben. Von Dr. O. Janson. 3. Aufl. Mit 40 Fig. (Bd. 30.)

Mensch. Entwicklungsgeschichte des M. Von Dr. A. Heilborn. Mit 60 Abb. (Bd. 388.)

— **Mensch d. Urzeit, Der.** Vier Vorlesung. aus der Entwicklungsgeschichte des Menschengeschlechtes. Von Dr. A. Heilborn. 2. Aufl. Mit zahlr. Abb. (Bd. 62.)

— **Der vorgeschichtl. Mensch** siehe Eiszeit.

— **Mensch u. Erde.** Skizzen von den Wechselbeziehungen zwischen beiden. Von weil. Prof. Dr. A. Kirchhoff. 4. Aufl. (Bd. 31.)

— **Mensch u. Tier. Der Kampf zwischen Mensch und Tier.** Von Prof. Dr. K. Eckstein. 2. Aufl. Mit 51 Fig. (Bd. 18.)

Menschlicher Körper. Bau und Tätigkeit des menschl. K. Von Prof. Dr. H. Sachs. 3. Aufl. Mit 37 Abb. (Bd. 32.)

— siehe auch Anatomie, Blut, Herz, Nervensystem, Sinne, Verbildungen.

Molekül — Atome — Weltäther. Von Prof. Dr. G. Mie. 3. Aufl. Mit 27 Fig. (Bd. 58.)

Mond, Der. Von Prof. Dr. J. Franz. Mit 31 Abb. (Bd. 90.)

Natur und Mensch. Von Direktor Prof. Dr. M. G. Schmidt. Mit 19 Abb. (Bd. 458.)

Naturlehre. Die Grundbegriffe der modernen N. Von Prof. Dr. F. Auerbach. 3. Aufl. Mit 79 Fig. (Bd. 40.)

Naturphilosophie, Die moderne. Von J. M. Verweyen. (Bd. 491.)

Naturwissenschaften im Haushalt. Von Dr. J. Bongardt. 2 Bde.
I. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für die Gesundheit der Familie? Mit 31 Abb. (Bd. 125.)
II. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für gute Nahrung? Mit 17 Abb. (Bd. 126.)

Naturwissenschaften und Mathematik im klassischen Altertum. Von Prof. Dr. Joh. L. Heiberg. (Bd. 370.)

Naturwissenschaft und Religion. N. und R. in Kampf und Frieden. Ein geschichtlicher Rückblick. Von Dr. A. Pfannkuche. 2. Aufl. (Bd. 141.)

Naturwissenschaften und Technik. Am sausenden **Webstuhl der Zeit.** Übersicht über Wirkungen der Entwicklung der N. und T. auf das gesamte Kulturleben. Von Prof. Dr. W. Launhardt. 3. Aufl. Mit 16 Abb. (Bd. 23.)

Nerven. Vom Nervensystem, seinem Bau und seiner Bedeutung für Leib und Seele in gesundem und krankem Zustande. Von Prof. Dr. R. Zander. 2. Aufl. Mit 27 Fig. (Bd. 48.)

Optik siehe Auge, Brille, Licht u. Farbe, Mikroskop, Spektroskopie, Stereoskop, Strahlen.

Organismen. Die Welt der O. In Entwicklung und Zusammenhang dargestellt. Von Prof. Dr. K. Lampert. Mit 52 Abb. (Bd. 236.)

— siehe auch Lebewesen.

Pflanzen. Das Werden und Vergehen der Pfl. Von Prof. Dr. P. Gisevius. Mit 24 Abb. (Bd. 173.)

— **Vermehrung und Sexualität bei den Pflanzen.** Von Prof. Dr. E. Küster. Mit 38 Abb. (Bd. 112.)

— **Die fleischfressenden Pflanzen.** Von Dr. A. Wagner. Mit 82 Abb. (Bd. 344.)

— **Unsere Blumen und Pflanzen im Garten.** Von Prof. Dr. U. Dammer. Mit 69 Abb. (Bd. 360.)

— **Unsere Blumen und Pflanzen im Zimmer.** Von Prof. Dr. U. Dammer. Mit 65 Abb. (Bd. 359.)

— siehe auch Lebewesen.

Pflanzenwelt des Mikroskops, Die. Von Bürgerschullehrer E. Reukauf. Mit 100 Abb. (Bd. 181.)

Photochemie. Von Prof. Dr. G. Kümmell. Mit 23 Abb. (Bd. 227.)

Physik. Werdegang der modernen Ph. Von Dr. H. Keller. Mit 13 Fig. (Bd. 343.)

— **Einleitung in die Experimentalphysik.** Von Prof. Dr. R. Börnstein. Mit 90 Abb. (Bd. 371.)

— **Physik in Küche und Haus.** Von Prof. H. Speitkamp. (Bd. 478.)

Physiker. Die großen Ph. und ihre Leistungen. Von Prof. Dr. F. A. Schulze. Mit 7 Abb. (Bd. 324.)

Pilze, Die. Von Dr. A. Eichinger. Mit 54 Abb. (Bd 334.)
Planeten, Die. Von Prof. Dr. B. Peter. Mit 18 Fig. (Bd. 240.)
Planimetrie zum Selbstunterricht. Von Prof. Dr. P. Crantz. Mit 99 Fig. (Bd. 340.)
Radium und Radioaktivität. Von Dr. M. Centnerszwer. Mit 33 Abb. (Bd 405.)
Säugling, Der, seine Ernährung und seine Pflege. Von Dr. W Kaupe. Mit 17 Abb. (Bd. 154.)
Schulhygiene. Von Prof. Dr. L. Burgerstein. 3. Aufl. Mit 43 Fig. (Bd. 96.)
Sinne des Menschen, Die fünf. Von Prof. Dr. J. R. Kreibig. 2. Aufl. Mit 39 Abb. (Bd. 27.)
Spektroskopie. Von Dr. L. Grebe. Mit 62 Abb. (Bd. 284.)
Stereoskop, Das, und seine Anwendungen. Von Prof. Th Hartwig. Mit 40 Abb. und 19 Tafeln. (Bd. 135.)
Sonne, Die. Von Dr. A. Krause. Mit 64 Abb. (Bd 357.)
Stimme, Die menschliche St. und ihre Hygiene. Von Prof. Dr. P. H. Gerber. 2. Aufl. Mit 20 Abb. (Bd. 136.)
Strahlen, Sichtbare und unsichtbare. Von Prof. Dr. R. Börnstein und Prof. Dr. W. Marckwald. 2. Aufl. Mit 85 Abb. (Bd. 64.)
Suggestion. Hypnotismus und Suggestion. V. Dr E. Trömner. 2. Aufl. (Bd. 199.)
Süßwasser-Plankton, Das. Von Prof. Dr. O. Zacharias. 2. Aufl. Mit 49 Abb. (Bd. 156.)
Tiere der Vorzeit. Von Prof. Dr. O. Abel. Mit 31 Abb. (Bd. 399.)
Tierkunde, Eine Einführung in die Zoologie. Von weil Privatdozent Dr. K. Hennings. Mit 34 Abb. (Bd. 142.)
— **Lebensbedingungen und Verbreitung der Tiere.** Von Prof. De. O. Maas. Mit 11 Karten und Abb. (Bd. 139.)
— **Zwiegestalt der Geschlechter in der Tierwelt (Dimorphismus).** Von Dr. Fr. Knauer. Mit 37 Fig. (Bd. 148.)
— siehe auch Lebewesen.
Trigonometrie. Ebene, zum Selbstunterricht. Von Prof. Dr. P. Crantz. Mit 50 Fig. (Bd. 431.)
Tuberkulose. Die, ihr Wesen, ihre Verbreitung. Ursache, Verhütung und Heilung. Von Generalarzt Prof. Dr. W. Schumburg. 2. Aufl. Mit 1 Tafel u. 8 Fig. (Bd. 47.)
Urtiere. Die, Einführung in die Biologie. Von Prof. Dr. R. Goldschmidt. 2. Aufl. Mit 43 Abb. (Bd. 160.)
Verbildungen, Körperliche, im Kindesalter und ihre Verhütung. Von Dr. M. David. Mit 26 Abb. (Bd. 321.)
Vererbung. Experimentelle Abstammungs- und Vererbungslehre. Von Dr. H. Lehmann. Mit 26 Abb. (Bd. 379.)
Vogelleben, Deutsches. Von Prof. Dr. A. Voigt. (Bd. 221.)
Vogelzug und Vogelschutz. Von Dr. W. R. Eckardt. Mit 6 Abb. (Bd. 218.)
Volksnahrungsmittel siehe Ernährung u. V.
Wald, Der deutsche. Von Prof. Dr. H. Hausrath. 2. Aufl. Mit 15 Abb. und 2 Karten. (Bd. 153.)
Wärme, Die Lehre von der W. Von Prof. Dr. R. Börnstein. Mit 33 Abb. (Bd. 172.)
— siehe auch Luft, Wasser, Licht, Wärme.
Weltall, Der Bau des W. Von Prof. Dr. J. Scheiner. 4. Aufl. Mit 26 Fig. (Bd. 24.)
Weltäther siehe Moleküle.
Weltbild, Das astronomische W. im Wandel der Zeit. Von Prof. Dr S. Oppenheim. 2. Aufl. Mit 24 Abb. (Bd. 110.)
Weltentstehung. Entstehung der Welt und der Erde nach Sage und Wissenschaft. Von Prof. Dr. M. B. Weinstein. 2. Aufl. (Bd. 223.)
— **Untergang der Welt und der Erde nach Sage und Wissenschaft.** Von Prof. Dr. M. B. Weinstein. (Bd. 470.)
Wetter, Gut und schlecht. Von Dr. R. Hennig. Mit 46 Abb. (Bd. 349.)
Wind und Wetter. Von Prof. Dr. L. Weber. 2. Aufl. Mit 28 Figuren und 3 Tafeln. (Bd. 55.)
Wirbeltiere. Vergleichende Anatomie der Sinnesorgane der W. Von Prof. Dr. W. Lubosch. Mit 107 Abb. (Bd. 282.)
Zahnheilkunde siehe Gebiß.

VI. Recht, Wirtschaft und Technik.

Agrikulturchemie. Von Dr. P. Krische. Mit 21 Abb. (Bd. 314.)
Alkoholismus, Der. Von Dr. G. B. Gruber. Mit 7 Abb. (Bd. 103.)
Amerika. Aus dem amerik. Wirtschaftsleben. Von Prof. J. L. Laughlin. (Bd. 127.)
Angestellte siehe Kaufmännische A.
Antike Wirtschaftsgeschichte. Von Dr. O. Neurath. (Bd. 258.)
Arbeiterschutz und Arbeiterversicherung. Von Prof. O. v. Zwiedineck-Südenhorst. 2. Aufl. (Bd. 78.)
— siehe auch soziale Bewegung.
Arzneimittel und Genußmittel. Von Prof. Dr. O. Schmiedeberg. (Bd. 363.)
Arzt, Der, Seine Stellung und Aufgaben im Kulturleben der Gegenw. Von Dr. med. M. Fürst. (Bd. 265.)

Automobil, Das. Eine Einführung in Bau und Betrieb des modernen Kraftwagens. Von Ingenieur K. Blau. 2. Aufl. Mit 86 Abb. u. 1 Titelbild. (Bd. 166.)

Baukunde. Das Wohnhaus. Von Reg.-Baumeister a. D. G. Langen. 2 Bde. Mit Abb.
Bd. I: Sein technischer Aufbau. (Bd. 444.)
Bd. II: Seine Anlage und Ausgestaltung. (Bd. 445.)

— **Eisenbetonbau, Der.** Von Dipl.-Ing. E. Haimovici. 81 Abb. (Bd. 275.)

Baukunst siehe Abt. III.

Beleuchtungswesen, Das moderne. Von Dr. H. Lux. Mit 54 Abb. (Bd. 433.)

Bevölkerungslehre. Von Prof. Dr. M. Haushofer. (Bd. 50.)

Bierbrauerei. Von Dr. A. Bau. Mit 47 Abb. (Bd. 333.)

Blumen. Unsere Bl. und Pflanzen im Garten. Von Prof. Dr. U. Dammer. Mit 69 Abb. (Bd. 360.)

— **Unsere Blumen und Pflanzen im Zimmer.** Von Prof. Dr. U. Dammer. Mit 65 Abb. (Bd. 359.)

Brauerei. Die Bierbrauerei. Von Dr. A. Bau. Mit 47 Abb. (Bd. 333.)

Buch. Wie ein Buch entsteht. Von Prof. A. W. Unger. 3. Aufl. Mit 7 Taf. u. 26 Abb. (Bd. 175.)

— siehe auch Abt. IV (Buchgewerbe, Schrift- u. Buchwesen).

Buchhaltung und Bilanz. Die kaufm. Von Dr. P. Gerstner. (Bd. 489.)

Chemie. Bilder aus der chemischen Technik. Von Dr. A. Müller. Mit 24 Abb. (Bd. 191.)

Chemie in Küche und Haus. Von Dr. J. Klein. 3. Aufl. (Bd. 76.)

Chemie und Technologie der Sprengstoffe. Von Prof. Dr. R. Biedermann. Mit 15 Fig. (Bd. 286.)

Dampfmaschine, Die. Von Geh. Bergrat Prof. R. Vater. 2 Bde. I: Wirkungsweise des Dampfes in Kessel und Maschine. 3. Aufl. Mit 45 Abb. (Bd. 393.)
— II: Ihre Gestaltung und ihre Verwendung. Mit 95 Abb. u. 1 Taf. (Bd. 394.)

Desinfektion, Sterilisation und Konservierung. Von Reg.- und Med.-Rat Dr. O. Solbrig. Mit Abbildungen im Text. (Bd. 401.)

Deutsch: Deutscher Handel s. Handel. — **Deutsche Verfassung** s. Verfassung. — **Deutsche Landwirtschaft** s. Landwirtschaft. — **Deutsche Reichsversicherung** s. Reichsversicherung. — **Deutsche Schiffahrt** s. Schiffahrt. — **Deutsches Weidwerk** s. Weidwerk. — **Deutsches Wirtschaftsleben** s. Wirtschaftsleben. — **Deutsches Zivilprozeßrecht** s. Zivilprozeßrecht.

Drähte und Kabel, ihre Anfertigung und Anwendung in der Elektrotechnik. Von Telegrapheninspektor H. Brick. Mit 43 Abb. (Bd. 285.)

Ehe und Eherecht. Von Prof. Dr. L. Wahrmund. (Bd. 115.)

Eisenbahnwesen, Das. Von Eisenbahnbau- u. Betriebsinsp. a. D. Biedermann. 2. Aufl. Mit Abb. (Bd. 144.)
— siehe auch Klein- u. Straßenbahnen, Verkehrsentwicklung.

Eisenbetonbau. Von Dipl.-Ing. E. Haimovici. Mit 81 Abb. (Bd. 275.)

Eisenhüttenwesen. Von weil. Geh. Bergrat Prof. Dr. H. Wedding. 4. Aufl. von Bergref. F. W. Wedding. Mt 15 Fig. (Bd. 20.)

Elektrische Kraftübertragung. Von Ing. P. Köhn. Mit 137 Abb. (Bd. 424.)

Elektrochemie. Von Prof. Dr. K. Arndt. Mit 38 Abb. (Bd. 234.)

Elektrotechnik. Grundlagen der E. Von Dr. A. Rotth. Mit 72 Abb. (Bd. 391.)
— siehe auch Drähte u. Kabel, Telegr.

Erbrecht. Testamentserrichtung und E. Von Prof. Dr. F. Leonhard. (Bd. 429.)

Ernährung und Volksnahrungsmittel. Von weil. Prof. Dr. J. Frentzel. 2. Aufl. von Geh.-Rat Prof. Dr. R. Zuntz. Mit 7 Abb. und 2 Taf. (Bd. 19.)

Farben und Farbstoffe. Ihre Erzeugung und Verwendung. Von Dr. A. Bart. Mit Abbildungen im Text. (Bd. 483.)
— siehe auch Abt. V (Licht).

Feuerungsanlagen, Industrielle, u. Dampfkessel. Von Ingenieur J. E. Mayer. Mit 88 Abb. (Bd. 348.)

Finanzwissenschaft. Von Prof. Dr. S. V. Altmann. (Bd. 306.)

Frauenarbeit. Ein Problem des Kapitalismus. Von Prof. Dr. R. Wilbrandt. (Bd. 106.)

Friedensbewegung, Die moderne. Von A. H. Fried. (Bd. 157.)

Funkentelegraphie, Die. Von Oberpostpraktikant H. Thurn. Mit 53 Illustr. 2. Aufl. (Bd. 167.)

Garten siehe Blumen, Pflanzen.

Gartenkunst. Geschichte der G. Von Reg.-Baumeister Chr. Ranck. Mit 41 Abb. (Bd. 274.)

Gartenstadtbewegung, Die. Von Generalsekretär H. Kampffmeyer. 2. Aufl. Mit 43 Abb. (Bd. 259.)

Geld, Das, und sein Gebrauch. Von G. Maier. (Bd. 398.)
— siehe auch Abt. IV (Münze).

Genußmittel siehe Kaffee, Kakao, Tabak, Arzneimittel und Genußmittel.

Getreidegräser siehe Kulturpflanzen.

Gewerblicher Rechtsschutz in Deutschland. Von Patentanw. B. Tolksdorf. (Bd. 138.)

Graphische Darstellung, Die. Von Prof. Dr. F. Auerbach. (Bd. 437.)
Handel, Geschichte des Welthandels. Von Prof. Dr. M. G. Schmidt. 2. Aufl. (Bd. 118.)
— Geschichte des deutschen Handels. Von Prof. Dr. W. Langenbeck. (Bd 237.)
Handfeuerwaffen, Die. Ihre Entwicklung und Technik. Von Hauptmann R. Weiß. Mit 69 Abb. (Bd. 364.)
Handwerk, Das deutsche, in seiner kulturgeschichtlichen Entwicklung. Von Dir. Dr. E. Otto. 4. Aufl. Mit 27 Abb. (Bd. 14.)
Häuserbau siehe Baukunde, Heizung und Lüftung.
Hebezeuge, Das Heben fester, flüssiger und luftförmiger Körper. Von Geh. Bergrat Prof. R. Vater. Mit 67 Abb. (Bd. 196.)
Heizung und Lüftung. Von Ingenieur J. E. Mayer. Mit 40 Abb. (Bd. 241.)
Hoteiwesen, Das. Von P. Damm-Etienne. Mit 30 Abb. (Bd. 331.)
Hüttenwesen siehe Eisenhüttenwesen.
Japaner, Die, in der Weltwirtschaft. Von Prof. Dr. K. Rathgen. 2. Aufl. (Bd. 72.)
Immunitätslehre siehe Abwehrkräfte des Körpers.
Ingenieurtechnik. Bilder aus der J. Von Baurat K. Merckel. Mit 43 Abb. (Bd. 60.)
— Schöpfungen der Ingenieurtechnik der Neuzeit. Von Geh. Regierungsrat M. Geitel. Mit 32 Abb. (Bd. 28.)
Jurisprudenz im häuslichen Leben. Für Familie u. Haushalt. Von Rechtsanwalt P. Bienengräber. 2 Bde. (Bd. 219, 220.)
Kabel. Drähte und K., ihre Anfertigung und Anwendung in der Elektrotechnik. Von Telegrapheninspektor H. Brick Mit 43 Abb. (Bd. 285.)
Kaffee, Tee, Kakao und die übrigen narkotischen Getränke. Von Prof. Dr. A. Wieler. Mit 24 Abb. und 1 Karte. (Bd. 132.)
Kälte, Die, ihr Wesen, ihre Erzeugung und Verwertung. Von Dr. H. Alt. Mit 45 Abb. (Bd. 311.)
Kaufmann, Das Recht des K. Von Rechtsanwalt Dr. M. Strauß. (Bd. 409.)
Kaufmännische Angestellte, Das Recht der k. A. Von Rechtsanw. Dr. M. Strauß. (Bd. 361.)
Kinematographie. Von Dr. H. Lehmann. Mit 69 Abb. (Bd. 358.)
Klein- und Straßenbahnen. Von Oberingenieur a. D. A. Liebmann. Mit 85 Abb. (Bd. 322.)
Kohlen, Unsere. Von Bergassessor P. Kukuk. Mit 60 Abb. (Bd. 396.)
Kolonialbotanik. Von Prof. Dr. F. Tobler. Mit 21 Abb. (Bd. 184.)
Kolonisation, Innere. Von A. Brenning. (Bd. 261.)
Konsumgenossenschaft, Die. Von Prof Dr. F. Staudinger. (Bd. 222.)
Kraftanlagen siehe Feuerungsanlagen und Dampfkessel, Elektr. Kraftübertragung, Dampfmaschine, Wärmekraftmaschine, Wasserkraftmaschine.
Kraftübertragung, Die elektrische. Von Ing. P. Köhn. Mit 137 Abb. (Bd. 424)
Krieg, Der K. im Zeitalter des Verkehrs und der Technik. Von Major A. Meyer. Mit 3 Abb. (Bd. 271.)
Kriegsschiff, Das. Von Geh. Marinebaurat Krieger. Mit 60 Abb. (Bd. 389.)
Kriminalistik, Moderne. Von Dr. A. Hellwig. Mit Abb. (Bd. 476.)
Küche siehe Chemie in Küche und Haus.
Kulturpflanzen, Unsere wichtigsten K. (die Getreidegräser). Von Prof. Dr. K. Giesenhagen. 2. Aufl. Mit 38 Fig. (Bd. 10.)
Landwirtschaft, Die deutsche. Von Dr. W. Claaßen. Mit 15 Abb. und 1 Karte. (Bd. 215.)
Landwirtschaftliche Maschinenkunde. Von Prof. Dr. G. Fischer. Mit 62 Abb. (Bd. 316.)
Luftfahrt, Die, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und ihre technische Entwicklung. Von Dr. R. Nimführ. 3. Aufl. von Dr. Fr. Huth. Mit 53 Abb. (Bd. 300.)
Luftstickstoff, Der, und seine Verwertung. Von Prof. Dr. K. Kaiser. Mit 13 Abb. (Bd. 313.)
Lüftung, Heizung und L. Von Ingenieur J. E. Mayer. Mit 40 Abb. (Bd. 241.)
Maschinen siehe Hebezeuge, Dampfmaschine, Wärmekraftmaschine, Wasserkraftmaschine und die folg. Bände.
Maschinenelemente. Von Geh. Bergrat Prof. R. Vater. 2. Aufl. Mit 84 Abb. (Bd. 301.)
Maschinenkunde siehe Landwirtschaftl. Maschinenkunde.
Maße und Messen. Von Dr. W. Block. Mit 34 Abb. (Bd. 385.)
Mechanik. Von Kais. Geh. Reg.-Rat A. v. Ihering. 2 Bde.
Bd. I: Die Mechanik der festen Körper. Mit 61 Abb. (Bd. 303.)
Bd. II: Die Mechanik der flüssigen Körper. Mit 34 Abb. (Bd. 304.)
Metalle, Die. Von Prof. Dr. K. Scheid. 3. Aufl. Mit 11 Abb. (Bd. 29.)
Miete, Die, nach dem BGB. Von Rechtsanw. Dr. M. Strauß (Bd. 194.)
Mikroskop, Das, seine Optik, Geschichte und Anwendung. Von Dr. Scheffer. 2. Aufl. Mit 99 Abb. (Bd. 35.)
Milch, Die, und ihre Produkte. Von Dr. A. Reitz. Mit 16 Abb. (Bd. 362.)
Mittelstandsbewegung, Die moderne. Von Dr. L. Müffelmann. (Bd. 417.)

Naturwissenschaften im Haushalt. Von Dr. J. Bongardt. 2 Bde.
I. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für die Gesundheit der Familie. Mit 31 Abb. (Bd. 125.)
II. Teil: Wie sorgt die Hausfrau für gute Nahrung? Mit 17 Abb. (Bd. 126.)

Naturwissenschaften und Technik. Am sausenden Webstuhl der Zeit. Übersicht über Wirkungen der N. und T. auf das gesamte Kulturleben. Von Prof. Dr. W. Launhardt. 3. Aufl. Mit 16 Abb. (Bd. 23.)

Nautik. Von Dir. Dr. J. Möller. Mit 58 Fig. (Bd. 255.)

Obstbau. Von Dr. E. Voges. Mit 13 Abb. (Bd. 107.)

Optischen Instrumente, Die. Von Dr. M. v. Rohr. 2. Aufl. Mit 84 Abb. (Bd. 88.)

Organisationen, Die wirtschaftlichen. Von Privatdoz. Dr. E. Lederer. (Bd. 428.)

Ostmark, Die. Eine Einführung in die Probleme ihrer Wirtschaftsgeschichte. Von Prof. Dr. W. Mitscherlich. (Bd. 351.)

Patente u. Patentrecht s. Gewerbl. Rechtssch.

Perpetuum mobile, Das. V. Dr. Fr. Ichak-Rubiner. Mit 38 Abb. (Bd. 462.)

Photochemie. Von Prof. Dr. G. Kümmell. Mit 23 Abb. (Bd. 227.)

Photographie, Die, ihre wissenschaftlichen Grundlagen und ihre Anwendung. Von Dr. O. Prelinger. Mit 65 Abb. (Bd. 414.)

— **Die künstlerische Photographie.** Von Dr. W. Warstat. Mit Bilderanhang (12 Tafeln). (Bd. 410.)

Physik in Küche und Haus. Von Prof. H. Speitkamp. (Bd. 478.)

Postwesen, Das. Entwicklung und Bedeutg. Von Postrat J. Bruns. (Bd. 165.)

Rechenmaschinen, Die. Von Regierungsrat Dipl.-Ing. K. Lenz. (Bd. 490.)

Recht siehe Eherecht, Erbrecht, Gewerbl. Rechtsschutz, Jurisprudenz, Kaufmann, Kaufmänn. Angestellte, Urheberrecht, Verbrechen, Kriminalistik, Verfassungsrecht, Wahlrecht, Zivilprozeßrecht.

Rechtsprobleme, Moderne. Von Prof. Dr. J. Kohler. 3. Aufl. (Bd. 128.)

Reichsversicherung, Die. Von Landesversicherungsassessor H. Seelmann. (Bd. 380.)

Salzlagerstätten, Die deutschen. Von Dr. C. Riemann. Mit 27 Abb. (Bd. 407.)

Schachspiel, Das, und seine strategischen Prinzipien. Von Dr. M. Lange. 2. Aufl. Mit 2 Bildn., 1 Schachbrettafel u. 43 Darst. von Übungsbeispielen. (Bd. 281.)

Schiffbau siehe Kriegsschiff.

Schiffahrt, Deutsche, und Schiffahrtspolitik der Gegenwart. Von Prof. Dr. K. Thieß. (Bd. 169.)

— siehe auch Nautik.

Schmucksteine, Die, und die Schmucksteinindustrie. Von Dr. A. Eppler. Mit 64 Abb. (Bd. 376.)

Schutzgebiete. Unsere Sch. nach ihren wirtschaftlichen Verhältnissen. Im Lichte der Erdkunde dargestellt. Von Dr. Chr. G. Barth. (Bd. 290.)

Soziale Bewegungen und Theorien bis zur modernen Arbeiterbewegung. Von G. Maier. 4. Aufl. (Bd. 2.)

— siehe auch Arbeiterschutz und Arbeiterversicherung.

Soziale Kämpfe im alten Rom siehe Rom.

Sozialismus. Geschichte der sozialistischen Ideen im 19. Jahrh. Von Privatdoz. Dr. Fr. Muckle. 2 Bde.
Band I: Der rationale Soz. (Bd. 269.)
Band II: Proudhon und der entwicklungsgeschichtliche Sozialismus. (Bd. 270.)

Spinnerei. Von Dir. Prof. M. Lehmann. Mit 35 Abb. (Bd. 338.)

Sprengstoffe. Chemie und Technologie der Spr. Von Prof. Dr. R. Biedermann. Mit 15 Fig. (Bd. 286.)

Staat und Kirche in ihrem gegenseitigen Verhältnis seit der Reformation. Von Pfarrer Dr. phil. A. Pfannkuche. (Bd. 485.)

Statistik. Von Prof. Dr. S. Schott. (Bd. 442.)

Strafe und Verbrechen. Von Dr. V. Politz. (Bd. 323.)

Straßenbahnen. Die Klein- und Straßenbahnen. Von Oberingenieur a. D. A. Liebmann. Mit 85 Abb. (Bd. 322.)

Tabak, Der. Anbau, Handel und Verarbeitung. Von Jac. Wolf. Mit Abbildungen im Text. (Bd. 416.)

Tee. Kaffee, Tee, Kakao und die übrigen narkotischen Getränke. Von Prof. Dr. A. Wieler. Mit 24 Abb. und 1 Karte. (Bd. 132.)

Telegraphen- und Fernsprechtechnik in ihrer Entwicklung. Von Telegrapheninspektor H. Brick. Mit 58 Abb. (Bd. 235.)

— **Die Funkentelegraphie.** Von Oberpostpraktikant H. Thurn. Mit 53 Illustrat. 2. Aufl. (Bd. 167.)

— siehe auch Drähte und Kabel.

Telegraphie, Die, in ihrer Entwicklung und Bedeutung. Von Postrat J. Bruns. Mit 4 Fig. (Bd. 183.)

Testamentserrichtung und Erbrecht. Von Prof. Dr. F. Leonhard. (Bd. 429.)

Tierzüchtung. Von Dr. G. Wilsdorf. Mit 30 Abb. auf 12 Tafeln. (Bd. 369.)

— **Die Fortpflanzung der Tiere.** Von Prof. Dr. R. Goldschmidt. Mit 77 Abb. (Bd. 253.)

Uhr, Die. Von Reg.-Bauführer a. D. H. Bock. Mit 47 Abb. (Bd. 216.)

Urheberrecht. Das Recht an Schrift- und Kunstwerken. Von Rechtsanwalt Dr. R. Mothes. (Bd. 435.)

Verbrechen. Strafe und V. Von Dr. P. Vollitz. (Bd. 323.)
— **Verbrechen und Aberglaube.** Skizzen aus der volkskundlichen Kriminalistik. Von Dr. A. Hellwig. (Bd. 212.)
Verbrecher. Die Psychologie des V. Von Dr. P. Vollitz. (Bd. 248.)
Verfassung. Grundzüge der V. des Deutschen Reiches. Von Prof. Dr. E. Loening. 4. Aufl. (Bd. 34.)
Verfass.- u. Verwalt. der deutschen Städte. Von Dr. Matth. Schmid. (Bd. 466.)
Verfassungsrecht, Deutsches, in geschichtlicher Entwicklung. Von Prof. Dr. Ed. Hubrich. 2. Aufl. (Bd. 80.)
Verkehrsentwicklung in Deutschland. 1800 bis zur Gegenwart. Von Prof. Dr. W. Lotz. 3. Aufl. (Bd. 15.)
— siehe auch Eisenbahnwesen.
Versicherungswesen. Grundzüge des V. Von Prof. Dr. A. Manes. 2. Aufl. (Bd. 105.)
— siehe Arbeiterschutz, Reichsversicherung.
Volksnahrungsmittel siehe Ernährung u. V.
Wahlrecht, Das. Von Reg.-Rat Dr. O. Poensgen. (Bd. 249.)
Wärmekraftmaschinen, Die neueren. Von Geh. Bergrat Prof. R. Vater. 2 Bde.
I: Einführung in die Theorie und den Bau der Maschinen für gasförmige und flüssige Brennstoffe. 4. Aufl. Mit 42 Abb. (Bd. 21.)
— II: Gasmaschinen, Gas- und Dampfturbinen. 3. Aufl. Mit 48 Abb. (Bd. 86.)
— siehe auch Kraftanlagen.
Wasser, Das. Von Privatdozent Dr. O. Anselmino. Mit 44 Abb. (Bd. 291.)
— siehe Abt. V (Luft, Wass., Licht, Wärme).
Wasserkraftmaschinen und die Ausnützung der Wasserkräfte. Von Geh. Reg.-Rat A. v. Ihering. 2. Aufl. Mit 57 Fig. (Bd. 228.)
Weidwerk, Das deutsche. Von G. Frh. v. Nordenflycht. (Bd. 436.)
Weinbau und Weinbereitung. Von Dr. F. Schmitthenner. 34 Abb. (Bd. 332.)
Welthandel siehe Handel.
Wirtschaftliche Erdkunde. Von weil. Prof. Dr. Chr. Gruber. 2. Aufl. Bearb. von Prof. Dr. K. Dove. (Bd. 122.)
Wirtschaftsleben, Deutsches. Auf geographischer Grundlage geschildert. Von weil. Prof. Dr. Chr. Gruber. 3. Aufl. Neubearb. v. Dr. H. Reinlein. (Bd. 42.)
— **Die Entwicklung des deutschen Wirtschaftslebens im letzten Jahrhundert.** Von Prof. Dr. L. Pohle. 3. Aufl. (Bd. 57.)
— **Deutschlands Stellung in der Weltwirtschaft.** Von Prof. Dr. P. Arndt. 2. Aufl. (Bd. 179.)
Wirtschaftlichen Organisationen, Die. Von Privatdozent Dr. E. Leberer. (Bd. 428.)
Wirtschaftsgeschichte siehe Antike Wirtschaftsgeschichte.
Wohnhaus siehe Baukunde.
Zeitungswesen. Von Dr. H. Diez. (Bd. 328.)
Zivilprozeßrecht, Das deutsche. Von Rechtsanwalt Dr. M. Strauß. (Bd. 315.)

Weitere Bände sind in Vorbereitung.

FR. BAUMGARTEN · FR. POLAND · R. WAGNER

Die hellenische Kultur. 3. Auflage. XII u. 576 Seiten mit 479 Abbildungen, 9 bunten, 4 einfarbigen Tafeln und 1 Plan und 1 Karte. Geh. M. 10.—, in Leinwand geb. M. 12.50.

Hochland: „In schöner, ebenmäßiger Darstellung entrollt sich vor dem Blick die reiche hellenische Kulturwelt. Wir sehen Land und Leute im Lichte klarer und scharfer Charakteristik und träumen uns mit Hilfe der beigegebenen herrlichen Landschaftsbilder in die große Vergangenheit zurück. Das staatliche, gesellschaftliche und religiöse Leben, das Schöpferische in Kunst und Schrifttum steigt in leuchtenden Farben vor uns auf."

Die hellenistisch-römische Kultur. XIV u. 674 Seiten mit 440 Abbildungen im Text, 5 bunten, 6 einfarbigen Tafeln, 4 Karten und Plänen. Geh. M. 10.—, in Leinwand geb. M. 12.50.

Der Kunstwart: „In dem glänzend ausgestatteten Werke behandeln tüchtige Gelehrte einen kulturell vielleicht für die Gegenwart ganz besonders wichtigen Stoff. Der Geist lebendiger Anschauung spricht gleich aus den ersten Zeilen. Die Verfasser verstehen es, die Dinge selbst im Bild sprechen zu lassen; die geschickte Auswahl und Verwertung der (technisch ausgezeichnet gelungenen) Abbildungen ist nicht ihr kleinstes Verdienst."

DIE KULTUR DER GEGENWART

IHRE ENTWICKLUNG UND IHRE ZIELE

HERAUSGEGEBEN VON PROF. PAUL HINNEBERG

Eine systematisch aufgebaute, geschichtlich begründete Gesamtdarstellung unserer heutigen Kultur, welche die Fundamentalergebnisse der einzelnen Kulturgebiete nach ihrer Bedeutung für die gesamte Kultur der Gegenwart und für deren Weiterentwicklung in großen Zügen zur Darstellung bringt. Das Werk vereinigt eine Zahl erster Namen aus Wissenschaft und Praxis und bietet Darstellungen der einzelnen Gebiete jeweils aus der Feder des dazu Berufensten in gemeinverständlicher, künstlerisch gewählter Sprache auf knappstem Raume. Jeder Band ist inhaltlich vollständig in sich abgeschlossen und einzeln erhältlich.

VERLAG VON B. G. TEUBNER IN LEIPZIG UND BERLIN

TEIL I u. II: Die geisteswissenschaftlichen Kulturgebiete.

Die allgemeinen Grundlagen der Kultur der Gegenwart.

Geh. M. 18.—. [2. Aufl. 1912. Teil I, Abt. I.]

Inhalt: Das Wesen der Kultur: W. Lexis. — Das moderne Bildungswesen: Fr. Paulsen †. — Die wichtigsten Bildungsmittel. A. Schulen und Hochschulen. Das Volksschulwesen: G. Schöppa. Das höhere Knabenschulwesen: A. Matthias. Das höhere Mädchenschulwesen: H. Gaudig. Das Fach- und Forthildungsschulwesen: G. Kerschensteiner. Die geisteswissenschaftliche Hochschulausbildung: Fr. Paulsen †. Die mathematische, naturwissenschaftliche Hochschulausbildung: W. v. Dyck. B. Museen. Kunst- und Kunstgewerbemuseen: L. Pallat. Naturwissenschaftliche Museen: K. Kraepelin. Technische Museen: W. v. Dyck. C. Ausstellungen. Kunst- u. Kunstgewerbeausstellungen: J. Lessing †. Naturwissenschaftl.-techn. Ausstellungen: O. N. Witt. D. Die Musik: G. Göhler. E. Das Theater: P. Schlenther. F. Das Zeitungswesen: K. Bücher. G. Das Buch: R. Pietschmann. H. Die Bibliotheken: F. Milkau. — Organisation der Wissenschaft: H. Diels.

Die Religionen des Orients und die altgermanische Religion.

Geh. M. 8.—. [2. Aufl. 1913. Teil I, Abt. III, 1.]

Inhalt: Die Anfänge der Religion und die Religion der primitiven Völker: Edv. Lehmann. — Die ägyptische Religion: A. Erman. — Die asiatischen Religionen: Die babylonisch-assyrische Religion: C. Bezold. — Die indische Religion: H. Oldenberg. — Die iranische Religion: H. Oldenberg. — Die Religion des Islams: J. Goldziher. — Der Lamaismus: A. Grünwedel. — Die Religionen der Chinesen: J. J. M. de Groot. — Die Religionen der Japaner: a) Der Shintoismus: K. Florenz, b) Der Buddhismus: H. Haas. — Die orientalischen Religionen in ihrem Einfluß auf den Westen im Altertum: Fr. Cumont. — Altgermanische Religion: A. Heusler.

Geschichte der christl. Religion.

M. 18.—. [2. A. 1909. T. I, IV, 1.]

Inhalt: Die israelitisch-jüdische Religion: J. Wellhausen. — Die Religion Jesu und die Anfänge des Christentums bis zum Nicaenum (325): A. Jülicher. — Kirche und Staat bis zur Gründung der Staatskirche: A. Harnack. — Griechisch-orthodoxes Christentum und Kirche in Mittelalter und Neuzeit: N. Bonwetsch. — Christentum und Kirche Westeuropas im Mittelalter: K. Müller. — Katholisches Christentum und Kirche in der Neuzeit: A. Ehrhard. — Protestantisches Christentum und Kirche in der Neuzeit: E. Troeltsch.

Systemat. christl. Religion.

M. 6.60. [2. Aufl. 1909. Teil I, IV, 2.]

Inhalt: Wesen der Religion u. der Religionswissenschaft: E. Troeltsch. — Christlich-katholische Dogmatik: J. Pohle. — Christlich-katholische Ethik: J. Mausbach. — Christlich-katholische praktische Theologie: C. Krieg. — Christlich-protestantische Dogmatik: W. Herrmann. — Christlich-protestantische Ethik: R. Seeberg. — Christlich-protestantische praktische Theologie: W. Faber. — Die Zukunftsaufgaben der Religion und der Religionswissenschaft: H. J. Holtzmann.

Allg. Geschichte d. Philosophie.

Geh. M. 14.—. [2. Aufl. 1913. I, V.]

Inhalt: Einleitung. Die Anfänge der Philosophie und die Philosophie der primitiven Völker: W. Wundt. I. Die indische Philosophie: H. Oldenberg. II. Die islamische und jüdische Philosophie: J. Goldziher. III. Die chinesische Philosophie: W. Grube. IV. Die japanische Philosophie: T. Iaenye. V. Die europäische Philosophie des Altertums: H. v. Arnim. VI. Die patristische Philosophie: Cl. Bäumker. VII. Die europäische Philosophie des Mittelalters: Cl. Bäumker. VIII. Die neuere Philosophie: W. Windelband.

Jeder Band kostet in Leinwand gebunden M. 2.–, in Halbfr. gebunden M. 4.– mehr

Systemat. Philosophie. Geh. M. 10.—. [2. Aufl. 1908. T. I, VI.]
Inhalt: Allgemeines. Das Wesen der Philosophie: W. Dilthey. — Die einzelnen Teilgebiete. I. Logik und Erkenntnistheorie: A. Riehl. II. Metaphysik: W. Wundt. III. Naturphilosophie: W. Ostwald. IV. Psychologie: H. Ebbinghaus. V. Philosophie der Geschichte: R. Eucken. VI. Ethik: Fr. Paulsen. VII. Pädagogik: W. Münch. VIII. Ästhetik: Th. Lipps. — Die Zukunftsaufgaben der Philosophie: Fr. Paulsen.

Die oriental. Literaturen. Geh. M. 10.—. [1906. Teil I, Abt. VII.]
Inhalt: Die Anfänge der Literatur und die Literatur der primitiven Völker: E. Schmidt. — Die ägyptische Literatur: A. Erman. — Die babylonisch-assyrische Literatur: C. Bezold. — Die israelitische Literatur: H. Gunkel. — Die aramäische Literatur: Th. Nöldeke. — Die äthiop. Literatur: Th. Nöldeke. — Die arab. Literatur: M. J. de Goeje. — Die ind. Literatur: R. Pischel. — Die altpers. Literatur: K. Geldner. — Die mittelpers. Literatur: P. Horn. — Die neupers. Literatur: P. Horn. — Die türkische Literatur: P. Horn. — Die armenische Literatur: F. N. Finck. — Die georg. Literatur: F. N. Finck. — Die chines. Literatur: W. Grube. — Die japan. Literatur: K. Florenz.

Die griechische und lateinische Literatur und Sprache. Geh. M. 12.—. [3. Aufl. 1912. Teil I, Abt. VIII.]
Inhalt I. Die griechische Literatur und Sprache: Die griech. Literatur des Altertums: U. v. Wilamowitz-Moellendorff. — Die griech. Literatur des Mittelalters: K. Krumbacher. — Die griech. Sprache: J. Wackernagel. — II. Die lateinische Literatur und Sprache: Die römische Literatur des Altertums: Fr. Leo. — Die latein. Literatur im Übergang vom Altertum zum Mittelalter: E. Norden. — Die latein. Sprache: F. Skutsch.

Die osteuropäischen Literaturen u. die slawischen Sprachen. Geh. M. 10.—. [1908. Teil I, Abt. IX.]
Inhalt: Die slawischen Sprachen: V. v. Jagić. — Die slawischen Literaturen. I. Die russische Literatur: A. Wesselovsky. II. Die poln. Literatur: A. Brückner. III. Die böhm. Literatur: J. Máchal. IV. Die südslaw. Literaturen: M. Murko. — Die neugriech. Literatur: A. Thumb. — Die finnisch-ugr. Literaturen. I. Die ungar. Literatur: F. Riedl. II. Die finn. Literatur: E. Setälä. III. Die estn. Literatur: G. Suits. — Die litauisch-lett. Literaturen. I. Die lit. Literatur: A. Bezzenberger. II. Die lett. Literatur: E. Wolter.

Die romanischen Literaturen und Sprachen. Mit Einschluß des Keltischen. Geh. M. 12.—. [1908. Teil I, Abt. X, 1.]
Inhalt: I. Die kelt. Literaturen. 1. Sprache u. Literatur im allgemeinen: H. Zimmer. 2. Die einzelnen kelt. Literaturen. a) Die ir.-gäl. Literatur: K. Meyer. b) Die schott.-gäl. u. die Manx-Literatur. c) Die kymr. (walis.) Literatur. d) Die korn. u. die breton. Literatur: L. Ch. Stern. II. Die roman. Literaturen: H. Morf. III. Die roman. Sprachen: W. Meyer-Lübke.

Staat u. Gesellschaft d. Griechen u. Römer. M. 8.—. [1910. II, IV, 1.]
Inhalt: I. Staat und Gesellschaft der Griechen: U. v. Wilamowitz-Moellendorff. — II. Staat und Gesellschaft der Römer: B. Niese.

Staat u. Gesellschaft d. neueren Zeit. M. 9.—. [1908. Teil II, V, 1.]
Inhalt: I. Reformationszeitalter: F. v. Bezold. — II. Zeitalter der Gegenreformation: E. Gothein. — III. Zur Höhezeit des Absolutismus: R. Koser.

Systematische Rechtswissenschaft. Geh. M. 14.—. [2. Aufl. 1913. Teil II, Abt. VIII.]
Inhalt: I. Wesen des Rechtes und der Rechtswissenschaft: R. Stammler. II. Die Teilgebiete: A. Privatrecht. Bürgerliches Recht: R. Sohm. Handels- und Wechselrecht: K. Gareis. Internat. Privatrecht: L. v. Bar. B. Zivilprozeßrecht: L. v. Seuffert. C. Strafrecht u. Strafprozeßrecht: F. v. Liszt. D. Kirchenrecht: W. Kahl. E. Staatsrecht: P. Laband. F. Verwaltungsrecht. Justiz u. Verwaltung: G. Anschütz. Polizei- u. Kulturpflege: E. Bernatzik. G. Völkerrecht: F. v. Martitz. III. Zukunftsaufgaben: R. Stammler.

Allgemeine Volkswirtschaftslehre. Von W. Lexis. Geh. M. 7.—. [2. Aufl. 1913. Teil II, Abt. X, 1.]

Probeheft mit Inhaltsübersicht des Gesamtwerkes, Probeabschnitten, Inhaltsverzeichnissen und Besprechungen umsonst durch B. G. Teubner, Leipzig, Poststr. 3.

Von deutscher Art und Arbeit

Schaffen und Schauen · Band I

3. Auflage. In Leinwand gebunden 5 Mark

Dies Buch will zeigen, was auf deutschem Boden deutsche Arbeit in deutscher Art geschaffen und gestaltet, worum unsere Heere draußen kämpfen und was, wie wir hoffen, nach siegreichem Kriege sich in neuer Blüte und Kraft entfalten soll.

Das deutsche Land als Boden deutscher Kultur, das deutsche Volk in seiner Eigenart, das Deutsche Reich in seinem Werden, die deutsche Volkswirtschaft nach ihren Grundlagen und in ihren wichtigsten Zweigen, der Staat und seine Aufgaben für Wehr und Recht, für Bildung wie für Förderung und Ordnung des sozialen Lebens, die bedeutsamsten wirtschaftspolitischen Fragen und wesentlichsten staatsbürgerlichen Bestrebungen, endlich die wichtigsten Berufsarten werden behandelt. Und es geschieht in einem Sinne, der geeignet ist, Verständnis zu wecken für all das reiche Leben in deutscher Vergangenheit und Gegenwart, den Willen im einzelnen zu entzünden, an ihm teilzuhaben, soweit es ihm nur möglich. Zugleich werden ihm die Wege gezeigt, wie er zum Wohle des Ganzen und zum eigenen Besten wirken, seine Lebensaufgabe mit dem vollen Gefühl der Selbstverantwortung sich stellen und sie durchführen kann.

Der zweite Band des Werkes unter dem Titel

Des Menschen Sein und Werden

2. Auflage. In Leinwand gebunden 5 Mark

darf im Kampf um „das Weltreich deutschen Geistes" als eine kleine Enzyklopädie der von uns gegen Barbarei und Krämergeist verteidigten Kultur gelten.

Es zeigt das Werden unserer geistigen Kultur, Wesen und Aufgaben der wissenschaftlichen Forschung im allgemeinen wie der Geistes- und Naturwissenschaften im besonderen, die Bedeutung der Philosophie, Religion und Kunst als Erfüllung tiefwurzelnder menschlicher Lebensbedürfnisse, ferner als Voraussetzung von all diesem die Stellung des Menschen in der Natur, die Grundbedingungen und Äußerungen seines geistigen Daseins und andererseits zusammenfassend die Gestaltung der Lebensführung nach den in dem Werke dargelegten Grundsätzen.

Nach übereinstimmendem Urteile von Männern des öffentlichen Lebens und der Schule, von Zeitungen und Zeitschriften der verschiedensten Richtungen löst das Buch darum in erfolgreichster Weise vor allem die Aufgabe, die deutsche Jugend in das deutsche Leben der Gegenwart in wahrhaft nationalem Geiste einzuführen.

Von dem Werk wurden bisher über 25000 Expl. verkauft.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

Die Großmächte der Gegenwart.

Von Prof. R. [illegible] M. 2.40. In Geschenkband M. 3.40.

„...Es ist ein sehr zeitg[illegible] [illegible]uch, das ein anschauliches Bild der Art und Lage der [illegible] sicheres Urteil über die Bedeutung jeder einzelnen ge[illegible] [illegible]ößere Deutschland.)

Das Erlebn[illegible] [illegible]e Dichtung.

Lessing. Goethe. Novalis. Hölderlin. Von W. Dilthey. 4. Auflage. Geheftet M. 6.–, gebunden M. 7.–

„Aus den tiefsten Blicken in die Psyche der Dichter, dem klaren Verständnis für die historischen Bestimmungen, in denen sie leben und schaffen mußten, kommt Dilthey zu einer Würdigung poetischen Schaffens, die eine selbständigfreie Stellung einnimmt." (Die Hilfe.)

Geschichte der deutschen Dichtung.

Von Dr. Hans Röhl. In Leinen geb. M. 2.50. Geschenkausgabe in Halbfranz . . . . . M. 3.–

„Blutwarmes Leben pulsiert in dem vorliegenden schönen Buch, inniges Versenken in die reichen Schätze unserer Dichtung zeichnet es aus, tiefes Empfinden für ihre Schönheiten. Mit großem Geschick weiß der Verfasser in knappen Worten einen Zeitabschnitt, das Wirken einer Persönlichkeit trefflich zu charakterisieren, ein Dichtwerk zu analysieren oder die Beziehung zwischen Leben und Werken bei dem einzelnen Dichter hervorzuheben." (Südwestdeutsche Schulbl.)

Die Renaissance in Florenz und Rom.

Acht Vorträge von Prof. Dr. K. Brandi. 4. Aufl. Geh. M. 5.–, geb. M. 6.–

„...Meisterhaft sind die Erscheinungen von Politik, Gelehrsamkeit, Dichtung, bildender Kunst zum klaren Entwicklungsgebilde geordnet, mit großem Takte die Persönlichkeiten gezeichnet, aus freier Distanz die Ideen der Zeit betrachtet. (Historisches Jahrbuch.)

Zur Einführung in die Philosophie der Gegenwart.

Acht Vorträge von Geheimrat Prof. Dr. Alois Riehl. 4., durchgesehene und verbesserte Auflage. Geh. M. 3.–, geb. . . . M. 3.60

„Selten dürfte man ein Werk in die Hand bekommen, das so wie das vorliegende die schwierigsten Fragen der Philosophie in einer für alle Gebildeten faßlichen Form vorträgt, ohne zu verflachen. Es gewährt einen hohen Genuß, diese Vorträge in ihrer fesselnden Form und schönen, durchsichtigen Sprache zu lesen." (Zeitschrift für lateinlose höhere Schulen.)

Elementargesetze der bildenden Kunst.

Grundlagen einer praktischen Ästhetik von Prof. Dr. Hans Cornelius. Mit 245 Abb. und 13 Tafeln. 2. Aufl. Geh. M. 7.–, geb. M. 8.–

„Es gibt kein Buch, in dem die elementarsten Gesetze künstlerischer Raumgestaltung so klar und anschaulich dargelegt, so überzeugend aus der einfachen Forderung einer Befriedigung des Auges abgeleitet wären." (Zeitschrift für Ästhetik.)

Geschichtsquellen

in billigen Einzelheften bietet die von G. Lambeck, F. Kurze u. P. Rühlmann herausgegebene Quellensammlung für den geschichtlichen Unterricht. Preis eines jeden 32 S. gr. 8 umfassenden Heftes 40 Pf. Erschienen und in Vorbereitung etwa 120 Hefte. Verzeichnisse in den Buchhandlungen oder vom Verlag.

Verlag von B. G. Teubner in Leipzig und Berlin

...tlerischer Wandschmuck
...r Haus und Schule

...eubners Künstlersteinzeichnungen
Wohlfeile farbige Originalwerke erster deutscher Künstler bringen deutsche Kunst ins deutsche Haus

Die Sammlung enthält jetzt über 200 Blätter in den Größen

×70 cm.	Preis des Blattes M. 6.—	55×42 cm.	Preis des Blattes M. 4.—
×55 cm.	„ „ „ M. 5.—	41×30 cm.	„ „ „ M. 2.50

...hmen in eigener Werkstätte sorgfältigst in den verschiedensten den Bildern angepaßten Ausführungen hergestellt, äußerst preiswürdig.

...W. Diefenbachs Schattenbilder

...Eines der formen...
...Per asp...
...um, die 34 ...
...ndfrieses fort...
...20½×25 ...
...lbilder (42×...
...Blatt M. 4.-...
...der (35×...

...arl
...ührer ...
...Bayern. 5. ...
...marschall vo...
...pelin. 11. K...
...endorff. 14. ...
...kenhahn. 17...
...zelblätter ...
...Blättern nac...
...itter auf Ka...
...ebt M. 1.—...
...he (Nr. 1—...

...harat...
...Federzeichnu...
...ximilian I. ...
...oße Kurfürst...
...Schiller. ...
...Königin ...
...Menzel. 28...
...appe mit 3...
...Blätter auf ...

...harakt...
...Federzeichn...
...te. Schlei...

...appe mit ...

Stanford University Library
Stanford, California

In order that others may use this book, please return it as soon as possible, but not later than the date due.

PRINTED IN U.S.A.

Google